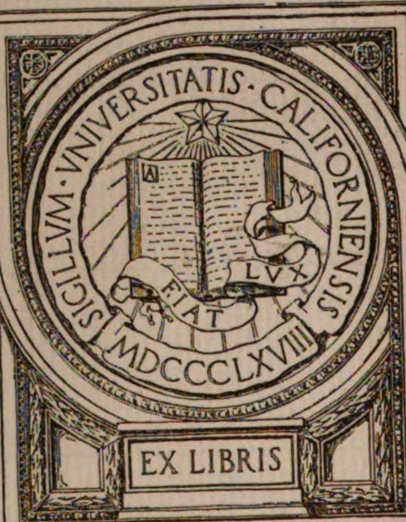
ALVMNVS BOOK FVND



, A., L'Ostréiculture à Arcachon.

. E., A Catalogue of recent Cephalopoda.

Loligopsis and some other genera.

k, A., On certain points in the anatomy of Chiton.

., Land & fresh water Mollusca ... around Colchester.

one, E.R., Glycogen as a constituent of the vesicular

s of the connective tissues of Molluscs.

W., On some variations of Cardium edule.

-, W.A., & J. A Clubb. Third Report on the

branchiata of the L. M. B. C. district

B., Anatomie von Ancylus fluviatalis (O. F. Müller)

H. & E., Development of the gill in Fasciolaria.

., A., Beitr. zur Anatomie der Stylommatophoren.

L'OSTRÉICULTURE

A ARCACHON

ÉTUDE LOCALE

PAR

Alexandre GARCIAS

OFFICIER DE L'ORDRE DU NICHAM IFTIKAR

ADMINISTRATEUR DU SYNDICAT ORTRÉICOLE D'ARCACHON

DIEPPE

IMP. DU COMMERCE A. DÉTRÉ, 194, Grande-Rue.

1887

L'OSTRÉICULTURE

A ARCACHON

ÉTUDE LOCALE

PAR

Alexandre GARCIAS

OFFICIER DE L'ORDRE DU NICHAM IFTIKAR

ADMINISTRATEUR DU SYNDICAT OSTRÉICOLE D'ARCACHON

Alumnus book fund

A MONSIEUR D. RAYNAL

Député de la Gironde

Ancien Ministre

etc.

HOMMAGE DE L'AUTEUR

Alexandre GARCIAS.

INTRODUCTION

A une époque où le commerce des huîtres a pris une si grande extension qu'il semble appelé à devenir une des sources les plus fécondes de la richesse du littoral, il m'a paru utile de développer certaines idées personnelles, résultat d'une faible expérience sur cette importante question.

Je réclamerai d'abord l'indulgence de mes lecteurs. Écrivain peu expérimenté, je voudrais avoir le stylet d'or de Buffon pour traiter un sujet sur lequel ont jeté déjà tant de lumière les travaux consciencieux d'hommes compétents parmi lesquels MM. Oscar Lafon, J. Renaud, vice-consul

du Portugal, les docteurs Brocchy, Kemerer, G. Musset, etc.

Si j'ai cité M. O. Lafon en première ligne, c'est que, sous sa franchise de capitaine au cabotage, il cachait un bon sens remarquable accompagné d'une force d'intuition sur les richesses et les ressources du bassin d'Arcachon.

Pour moi, admirateur sincère et fidèle continuateur de ceux qui m'ont devancé dans cette étude, je vais essayer cependant de me placer sur un terrain nouveau, en m'appuyant sur mes propres observations et sur des renseignements historiques.

ARCACHON

ÉTUDE LOCALE

Historique. — Description

Arcachon, comme ville, n'a pas cinquante ans d'existence, et déjà elle est devenue la reine des stations balnéaires et hivernales. Rendez-vous de la société parisienne, l'étranger de distinction ne manque pas aussi, en visitant le midi de la France, de venir admirer nos sites merveilleux. Le voisinage de nos immenses bois de sapins, une température exceptionnellement douce en hiver, la pureté du ciel, ont assuré à Arcachon cette rapide prospérité.

En quelques années, des villas coquettes où se confondent les styles mauresque, chinois, suisse

et anglais s'y sont élevées comme par enchantement. Sur une étendue d'environ cinq kilomètres, la plage est couverte de ces chalets entourés de jardins, reflétant dans les flots transparents du bassin leurs fantastiques structures.

La plage est très sûre ; les enfants peuvent se baigner à toute heure dans cette vaste piscine chauffée par les rayons du soleil et dont l'eau est plus salée que celle de l'Océan, et même que celle de la Méditerranée.

Dans la ville d'hiver, le spectacle change et devient d'un aspect vraiment féerique. Autour d'un Casino splendide, surpassant en richesse ceux de Boulogne-sur-Mer, de Dieppe et de Royan, sont groupés près de trois cents villas rivalisant de coquetterie, de luxe et de confort.

Ce charmant séjour, grâce à la température élevée de la forêt, à l'absence des vents violents, à l'air sec, aux émanations résineuses des pins, convient essentiellement aux asthmatiques, aux phtisiques, à ceux qui souffrent d'une affection du cœur.

D'après le docteur G. Haureau, le climat d'Arcachon met certains phtisiques dans un milieu favorable à la cure de leur maladie, amène au moins une amélioration notable quand il y a pré-

dominance du système nerveux ; il favorise la guérison des bronchites chroniques dans les mêmes circonstances ; il convient à la plupart des asthmatiques.

Les docteurs de Dublin, de Londres et de Saint-Pétersbourg ont une si haute idée de la bienfaisance du climat d'Arcachon, qu'ils y envoient chaque année un grand nombre de malades, et l'on a constaté beaucoup de cas de guérison de phtisies très avancées.

Un remarquable rapport adressé au Collège royal des médecins de Dublin par le docteur Corrigan, à son retour d'Arcachon, a beaucoup contribué à faire connaître notre ville aux habitants de la verte Erin.

En parlant de notre ville, M. Élisée Reclus s'exprime ainsi (1) :

« Le bassin d'Arcachon, situé à peu de distance
« des deux embouchures de l'Adour et de la
« Gironde, est la seule des lagunes qui ait con-
« servé jusqu'à nos jours sa libre communication
« avec l'Océan. Les eaux de la Leyre et des
« autres petits affluents qu'il reçoit ont aidé le
« jusant de sortie à maintenir la passe ; mais la

(1) Bibliothèque Universelle. E. Reclus. P. 101, 1877.

« mer travaille incessamment à construire une « barre au devant du bassin. La péninsule de « sable dite du Cap-Ferret, qui se prolonge à « l'ouest du bassin d'Arcachon, change souvent « de forme. Dans l'espace du dernier siècle, elle « s'est déplacée de plusieurs kilomètres de côté et « d'autre ; maintenant, son profil émergé paraît « assez stable, mais des bancs opposés se prolon- « gent au loin et forcent les eaux à ronger la côte « opposée, notamment à la base des dunes de la « Grave ; les chalets d'Arcachon voisins de la « mer sont eux-mêmes menacés (1).

« L'instabilité de la barre d'entrée est un des « grands obstacles à vaincre pour qu'il soit pos- « sible de transformer le bassin d'Arcachon en un « grand port de refuge, qui serait pourtant si « nécessaire sur la côte si périlleuse du golfe de « Gascogne. Le seuil d'entrée est assez profond, « même pour les plus grands navires, puisqu'il a « de 7 à 8 mètres aux plus basses mers ; les cha- « loupes le franchissent par tous les temps, si ce « n'est par les grands vents de l'ouest ; mais la « barre se trouve presque en pleine mer, en « dehors de la ligne des rivages, et des courants

(1) Fr. Schrader, notes manuscrites. — Larronde, travaux de défense de la plage d'Arcachon.

« alternatifs qui vont se heurter aux bancs sous-
« marins changent souvent de direction et font
« dériver les navires avec une grande rapidité.
« D'après l'ingénieur Pairier, chaque marée
« moyenne de vive eau introduit dans le bassin
« quinze mille cinq cents mètres cubes d'eau par
« seconde. »

Citons encore ce passage du traité d'ostréiculture de M. le docteur Brocchi, concernant le bassin d'Arcachon :

« L'eau du bassin d'Arcachon est plus salée que celle de l'Océan. D'après les chiffres cités par M. Schmarda, le chiffre de salure serait de 38,72 pour le bassin d'Arcachon, et de 36,90 pour la Méditerranée. »

Dans ce bassin existaient depuis longtemps des bancs naturels d'huîtres. Au commencement de ce siècle, on expédiait chaque année 5,000 charrettes chargées chacune de 60 paniers. Le panier contenait 250 huîtres, et coûtait 0 fr. 75 centimes. D'après l'abbé Mouls, on aurait même vendu le cent pour 15 centimes !

Les lois et règlements étaient à cette époque laissés complètement inobservés par les riverains ; aussi les bancs ne tardèrent pas à être tout à fait épuisés.

La baie d'Arcachon, de forme triangulaire, a environ 85 kilomètres de développement. Elle est formée par le grand Océan au sud-ouest du département de la Gironde et ressemble à une petite mer intérieure pouvant contenir une flotte armée sur le pied de guerre. Son entrée est située à cent kilomètres de l'embouchure de la Gironde et à cent vingt de celle de l'Adour. C'est la seule des lagunes landaises qui ait conservé sa libre communication avec l'Océan. Son déplacement d'eau varie, suivant les degrés des marées, de 150 à 300 millions de mètres cubes. Sa superficie à la haute mer est de 15,253 hectares, et à mer basse, de 4,867 hectares. Sa largeur à l'entrée est de trois kilomètres environ. Sur la barre, la passe a près de 600 mètres, et, ainsi que les nombreux bancs, elle n'a ni vase ni gravier.

Les chenaux sont nombreux et profonds, les courants très rapides, surtout à l'époque des grandes marées. M. Oscar Déjean, dans sa monographie d'Arcachon, et M. l'abbé Mouls, dans son intéressant ouvrage : *Le Port d'Arcachon,* sont d'accord pour reconnaître que, si du bassin d'Arcachon on faisait un port de refuge, selon les projets déjà étudiés, notre baie serait d'autant plus précieuse qu'elle ne pourrait être bloquée et,

comme l'a très bien dit M. Paul Lecouin dans sa brochure : *Arcachon et l'Inscription Maritime*, l'État posséderait ainsi un nouveau Brest sur l'Océan.

La saison des bains de mer commence à Arcachon le 15 juin pour se terminer vers le 15 octobre. La saison d'hiver part des premiers jours de novembre et se prolonge jusque vers la fin de mai. Ces deux limites ne sont pas d'une précision absolue, mais c'est surtout à l'approche de l'hiver que se forme la colonie étrangère, composée principalement d'Anglais, d'Irlandais et de Russes atteints de laryngite et de phtisie.

SONNET

O savoureux mollusque ! dont la valve entr'ouverte
A mon palais gourmet promet tant de plaisir.
Apparais sur ma table et que, sur l'algue verte,
Chacun puisse à son gré te trouver, te cueillir.

Du riche Lucullus tu faisais les délices.
La murène, à ses yeux, n'approchait pas de toi.
Ton écaille servit autrefois de supplice,
Mais ta chair succulente est digne d'un grand roi.

Par ta fécondité, le simple prolétaire
Peut de tes qualités déguster les bienfaits;
Mais cela coûte encor, et le propriétaire

D'un parc de deux millions, s'il agissait en frère,
A ses pauvres amis, pour tromper leur misère
Devrait en expédier.... sans réclamer les frais.

Que l'on me pardonne d'entrer en matière par ce sonnet qui me vient à la plume. Boileau a dit :

Un sonnet sans défaut vaut seul un long poème.

Il n'en est pas ainsi du mien, mais le lecteur sera indulgent pour ma poétique incartade.... en faveur de l'intention.

ORIGINE DE L'OSTRÉICULTURE

Cicéron et Pline citent un Romain nommé Sergius Orata comme ayant fait des essais pour la reproduction des huîtres. Ces mollusques étaient connus en Judée, mais ils étaient prohibés par la religion hébraïque comme constituant un mets impur devant être sévèrement banni de la table des enfants d'Israël. Cette prohibition existe encore de nos jours.

Les Athéniens prisaient fort les huîtres et en faisaient une grande consommation. On sait qu'ils écrivaient leurs suffrages sur une coquille d'huître: de là le nom d'*ostracisme* à ce suffrage qui consistait à prononcer l'exil des citoyens dont ils redoutaient l'ambition. Miltiade, Thémistocle, Aristide, Cimon en furent victimes.

Le gourmet Apicius, chez les Romains, était cité pour sa grande passion pour les huîtres. Il avait découvert le secret de les conserver longtemps

dans toute leur fraîcheur. Pendant la guerre contre les Parthes, il en envoya à Trajan, et elles parvinrent à destination en parfait état, malgré les difficultés de communication qui existaient alors. Il est bien fâcheux que ce procédé de conservation ne nous ait pas été transmis, l'ostréiculture aurait fait de plus grands progrès, puisque l'exportation pourrait être illimitée.

Les huîtres constituent un mets aussi succulent que nourrissant. Le célèbre chimiste Payen a démontré que seize douzaines d'huîtres suffiraient à la nourriture quotidienne d'un homme adulte. L'expérience me paraîtrait coûteuse ; je ne l'ai pas vérifiée sur moi-même, mais j'ose affirmer que la moitié de cette quantité suffirait largement.

Leur digestion est facile. Dans sa *Physiologie du goût,* Brillat-Savarin dit avoir connu plusieurs bons vivants, gourmets émérites, qui s'administraient comme hors-d'œuvre 12 douzaines d'huîtres. Le maréchal Junot, le héros de Lonato, conquérant du royaume de Portugal, absorbait chaque matin trois cents huîtres tant que durait la saison, c'est à dire du 1er septembre à fin avril. Cet exploit gastronomique a été dépassé par un ancien chef de gare de notre ville, un nommé Jourdan.

L'Ostréiculture remonte donc, comme je viens

de le démontrer, à une antiquité reculée. Petrus Gélius, en parlant des habitants du Bosphore, raconte qu'ils savaient semer les huîtres comme on sème des grains de blé, et il est prouvé que sous l'empereur Auguste des espèces de parcs ont été créés sur le lac Lucrin, dans les environs des Baies.

Les Romains avaient aussi créé des parcs, dont le lac Luzaro était le principal.

Bien que le secret d'Apicius ait disparu avec lui, on est arrivé cependant, sans procédés chimiques, à conserver les huîtres pendant plusieurs jours, de façon à pouvoir en exporter en Espagne, en Angleterre, en Hollande, etc. On peut habituer l'huître à se passer d'eau nouvelle et à conserver pendant un certain temps la quantité qu'elle en retient dans ses valves.

Le moyen est des plus simples. Il suffit de mettre matin et soir, en forme de dépôt, dans des réservoirs à sec, les huîtres destinées à l'exportation ; on les y laisse séjourner une ou deux heures pendant les premiers temps ; après quelques jours, en augmentant graduellement la durée du séjour hors de l'eau, on arrive à les en priver des journées entières. Arrivée à ce point, l'huître a réellement appris à tenir ses valves fermées. Elle peut supporter un transport à de longues distances,

sans rien perdre de son goût ou de sa fraîcheur, pourvu qu'elle soit à l'abri du froid ou de la chaleur. Si ce moyen est d'une extrême simplicité, il est en revanche très coûteux, et comme il prend un temps précieux, les ostréiculteurs y ont complètement renoncé.

Au point de vue de l'engraissement, l'huître est l'objet de soins tout particuliers qui constituent une des parties les plus intéressantes de l'élevage. Ces travaux commencent généralement après l'époque de la ponte, qui a lieu pendant la période des chaleurs.

C'est en 1840 que le préfet maritime, guidé par un noble sentiment, envoya un navire stationner dans le bassin, pour mettre un terme au pillage qui s'y pratiquait sur une vaste échelle et prenait des proportions alarmantes. C'est aussi dans cette même année, si j'ai bonne mémoire, qu'un certain M. Fonlabade, de Bordeaux, eut l'ingénieuse idée de créer des parcs à huîtres à l'île des Oiseaux, rapprochant ainsi les mollusques des volatiles. L'île, comme on le sait, est formée par un banc de sable plus élevé que les autres. Le lieu était mal choisi, la reproduction devint assez douteuse et même difficile, vu qu'à cette époque les collecteurs étaient complètement inconnus. En outre, les terrains de l'île sont trop rapprochés des chenaux de Mouettalette ou Girouaste, et ils reçoivent les eaux fluviales d'Arès, d'Andernos, Taussats, Lanton, Certes, Audenge, etc., etc.

Pour surcroît de malheur, le doussain fit de nombreux ravages. Tant d'obstacles réunis empêchèrent les heureux résultats que M. Fonlabade attendait de son œuvre, à laquelle il renonça après dix ans d'infatigables efforts.

En 1850, M. Coste, pisciculteur distingué, reçut la mission d'étudier la baie d'Arcachon. Dans son rapport au ministre de la marine, ce savant si-

gnale la baie d'Arcachon comme un véritable grenier d'abondance où l'on pourra créer, quand on le voudra, sur les huit cents hectares de terrains émergents susceptibles d'être mis en exploitation, un revenu annuel de quinze millions.

Et il ajoute :

« Quelle richesse pour la France et quel exemple pour les peuples. Un bien simple aménagement, une bonne garde et une grande installation d'appareils collecteurs de semence, donneront cette richesse et ce salutaire exemple. Le problème consiste à trouver un moyen économique d'accumuler un grand nombre d'embryons en des espaces restreints et de les extraire aisément de ces reposoirs transitoires. Il faut, en un mot, organiser de véritables ruches où l'huître-mère répande sa progéniture, comme la reine-abeille son couvain, sous des cloches articulées pour l'enlèvement des essaims : appareils de précision qui mettent la nature à l'abri de toute perturbation et portent l'industrie jusqu'en la demeure de l'homme, là où les eaux salées, rafraîchies par une communication avec la mer, sont retenues par artifice. Avec de pareils moyens, il n'y a plus un seul point, si réfractaire qu'il soit à la fixation du nais-

sain, où l'on ne puisse désormais élever et multiplier le coquillage.

« Quoique la baie d'Arcachon puisse être entièrement convertie en une vaste huîtrière, il y a deux emplacements cependant, la pointe de Germanon et l'espace compris entre l'Estey de Crastorbe et le port de l'île aux Oiseaux, qui sont encore plus favorables que les autres à la reproduction. Les fonds vasards et coquilliers de leurs crassats et de leurs chenaux se prêteront admirablement à toutes les expériences.

« J'ai donc l'honneur de proposer à Votre Excellence que les agents de l'administration procèdent immédiatement à l'organisation de deux espèces de fermes-écoles, qui seront à la fois des semoirs publics et de grands cantonnements pour la concentration de la récolte.

« Mais pour que la production emprunte à toutes les forces vives ses moyens d'expansion, il sera bon aussi d'admettre, dans une certaine mesure, la spéculation elle-même au bénéfice des concessions, en l'obligeant partout à l'association avec les pêcheurs, dont les droits seront garantis par des contrats passés devant l'autorité dont ils relèvent. En sorte que, sans rien aliéner, le gouvernement pourra ouvrir largement la voie et y attirer ceux que le

spectacle des prospérités de l'industrie détermi-nera à s'y engager.

« Avec des moyens d'action efficaces et le concours de l'industrie privée, une subvention de vingt mille francs permettra de transformer en deux ans, au profit de tous et à l'honneur du gouvernement qui aura donné les mains à une pareille entreprise, le bassin d'Arcachon en un véritable grenier d'abondance !

En 1853, l'Ostréiculture prit un essor nouveau, et en 1860 M. Coste, alors inspecteur des pêches, se trouvant dans nos parages, fut séduit par les richesses considérables que contenait le bassin d'Arcachon au point de vue de l'exploitation huîtrière. Il créa trois parcs modèles sur les crassats de Crastorbe, le grand Cès et de Lahilon. Il indiqua de nombreux procédés destinés à conserver le frai du précieux mollusque.

Ce savant illustre avait été cependant devancé dans son œuvre, d'abord par M. Fonlabade, puis par un simple maçon de l'île de Ré, qui, dès 1854, avait fait avec succès les premiers essais de l'élevage artificiel des huîtres.

M. Fraiche dit même que l'insulaire Hyacinthe Bœuf, de Rivedoux, entreprit le premier, sur 1,800 mètres de terrains concédés par l'État, la multi-

plication et la culture des huîtres. Comme Bœuf était maçon, il commença par enclore sa propriété d'un mur de pierres ou branches, puis il couvrit ce sol de paille et de fascines, pour consolider la vase et recevoir les huîtres qu'il se proposait d'aller chercher en Bretagne, car la côte de l'île en était complètement dépourvue.

Mais quel ne fut pas son étonnement quand il vit les pierres de son mur se couvrir spontanément de nessain arrivant du large, probablement des parcs de la côte de Nieulle ! Grande fut sa joie de compter près de deux mille jeunes huîtres sur le fond du parc. Favorisant leur développement avec soin et intelligence, il eut l'honneur de créer dans l'île l'élevage artificiel des huîtres, véritable industrie dont les résultats devaient bientôt devenir une source féconde de richesse et de travail.

Aussi les procédés employés par Fonlabade et par Bœuf ; ceux que l'éminent M. Coste a recommandés dans ses ouvrages ont pris une extension aussi rapide qu'étonnante.

Sans doute on y a apporté d'heureuses modifications et de rares perfectionnements : à l'heure actuelle, comme nous l'avons déjà fait observer, les bancs ne fournissent pour ainsi dire plus d'huîtres à la consommation. C'est grâce à cette

culture artificielle qu'on soustrait les jeunes huîtres aux intempéries des saisons et aux destructeurs de toute espèce qui les menacent et les assaillent avec tant d'acharnement.

Le nombre des parcs à huîtres en exploitation est aujourd'hui de 4,015, représentant 3,886 hectares, tous établis sur des terrains émergents concédés par l'État et couverts, en grande partie, d'une algue marine vulgairement appelée *moussillon* et dont le vrai nom est *zostère*.

En vertu d'un arrêté du 20 mars 1866, les concessions accordées par l'État sont soumises à des prescriptions réglementaires actuellement en vigueur, et sous réserve de celles qui pourraient être ultérieurement édictées. Cet article du titre spécifie que les concessions ne constituent point un droit de propriété, mais seulement un usage temporaire et révocable au gré de l'administration. Il en résulte que les concessionnaires se trouvent par le fait détenteurs d'un bien qui peut leur être enlevé d'un jour à l'autre. Il suffirait d'un simple caprice de l'administration pour que le fruit de longues années de travaux sur un sol aride fût perdu, avec les capitaux que le parqueur infatigable et économe y a accumulés, au prix de mille privations.

Il y a pis encore, c'est que, malgré les éventualités qui le menacent, le concessionnaire est obligé d'exploiter son terrain, à moins qu'il ne préfère s'en voir déposséder au profit d'un concurrent.

Puisque les détenteurs de titres de concession non inscrits marins payent à l'État une redevance annuelle, variant de trente-cinq à quarante-huit francs par hectare de terrain concédé, pourquoi les concessionnaires ne seraient-ils pas considérés comme locataires ou simplement comme fermiers pour une période plus ou moins longue et renouvelable ? Ainsi modifié, l'article 3 du titre inspirerait une plus grande confiance aux exploiteurs et leur procurerait de nombreux avantages, au nombre desquels figure le crédit ostréicole, objet de vaines espérances, qu'on attend depuis si longtemps, comme les Juifs attendent le Messie.

Est-il possible, en effet, qu'un ostréiculteur concessionnaire trouve des capitaux s'il n'offre d'autre garantie que sa bonne foi, doublée d'une exploitation qui peut lui être enlevée dans les vingt-quatre heures ? Quel bailleur de fonds s'offrira en présence de garanties aussi précaires, aussi fragiles que les titres de concession accordés par l'Etat ?

Les conséquences fatales de cet état de choses sont que l'ostréiculteur est forcé de restreindre ses travaux au lieu de les étendre, sans parler du temps précieux qu'il perd et des entraves que de pareils règlements mettent au progrès de notre industrie riveraine.

Comme les terrains émergents ne restent découverts que deux ou trois heures au plus en temps de maline, les parqueurs sont dans la nécessité absolue d'employer un personnel nombreux, plus facile à trouver qu'à payer. Il est vrai de dire que la majeure partie d'entre eux étant marins et n'ayant d'autres moyens d'existence, ils se font aider de leur femme et de leurs enfants dans tous les travaux d'exploitation.

Mais tel n'est pas le cas des ostréiculteurs non inscrits, qui sont obligés de recourir à des ouvriers parqueurs dont la paie quotidienne est proportionnée à leur âge et à leur expérience. Ces travailleurs sont occupés à la marée ou à la journée. Seuls les gardes auxquels on confie la surveillance de l'exploitation sont payés au mois, à raison de douze à quinze cents francs par an.

TARIF DES TRAVAILLEURS

Une Femme,	la marée	1.50	La Journée	2.»»
Un Enfant de 13 à 16 ans,		1.25	—	1.75
Un Homme		3.»»	—	3.50

A la fin de chaque saison, les patrons assemblent leur personnel et, selon l'usage établi par les ostréiculteurs de 1860, distribuent à ces travailleurs de la mer, pour employer l'expression d'un grand poète, une gratification en récompense du bon travail qu'ils ont exécuté dans le courant de l'année.

Les grands travaux commencent en octobre et se poursuivent sans interruption jusque vers la fin de juin, c'est à dire jusqu'après la pose des collecteurs. A cette époque, les huîtres mères, devenues maigres, sont pêchées, triées avec soin et manutentionnées dans des claires nettoyées, où elles se reposent pour reprendre de nouvelles forces, afin de s'y engraisser.

Les huîtres sont divisées en quatre catégories établies dans l'ordre suivant :

1re catégorie, Huitres de l'année dites de détroquage
2e — Huîtres de 18 mois } d'exportation
3e — Huitres de 2 ans } d'exportation
4e — Huitres de 3 ans et au-dessus, dites comestibles.

L'huître est certainement, quant à la forme extérieure, le plus irrégulier des coquillages; mais à l'intérieur sa coquille est lisse, nacrée et de belles nuances. De ses deux valves, la plus grande est bombée, la plus petite est aplatie et semble servir de couvercle à l'autre.

Le mollusque offre à la vue une masse presqu'uniforme. Ses deux valves sont jointes par une charnière élastique qui sert à les faire bailler. L'huître les tient fermées en contractant deux muscles vigoureux que l'on retrouve au fond de la coquille après l'en avoir détachée.

Au commencement du printemps se développe dans les huîtres un frai qui ressemble à une goutte de suif et qui n'est autre chose qu'une infinité d'huîtres toutes formées, pouvant se distinguer à la loupe. Ce frai, en se développant, finit par donner à la moitié supérieure de l'animal une teinte laiteuse. Alors les amateurs d'huîtres les croient malades. C'est ainsi que l'on est arrivé à dire que les huîtres ne sont bonnes que pendant les mois où l'on trouve la lettre R, c'est à dire de septembre en avril.

On évalue à 90,000 le nombre d'œufs que pond une huître chaque année. Cette prodigieuse fécondité explique comment se forment les bancs sur

nos côtes, lesquels, malgré l'énorme destruction qu'on en fait depuis des siècles, paraissent inépuisables.

Je ne crains pas d'être démenti en affirmant que l'huître d'Arcachon jouit d'une incontestable supériorité comme forme et comme goût sur celle des autres bassins français. Elle peut aussi rivaliser avec celle d'Espagne, de Hollande et d'Angleterre.

Avant d'aborder la question si importante de sa culture dans le bassin d'Arcachon, lieu de production et d'élevage par excellence, je vais dire quelques mots sur certaines causes de destruction de cette source d'une de nos principales richesses nationales.

Les Destructeurs

L'huître a des ennemis acharnés dont les ravages occasionnent des pertes incalculables, parfois même la ruine des ostréiculteurs.

Les plus redoutables, ceux contre lesquels on s'impose, souvent en pure perte, les plus lourds sacrifices, sont les *terres* et les *thouys,* dont l'appétit vorace s'attaque aux huîtres de tout âge et de toute dimension, dans les claires ou bassins.

Depuis quelques années, à l'approche des grandes chaleurs, ces terribles dévastateurs font leur apparition dans notre bassin, qu'ils paraissent avoir choisi pour théâtre de leurs exploits et où ils sont sûrs de trouver une proie aussi abondante que facile. Ils disparaissent vers le mois d'octobre, mais pendant leur séjour dans notre baie, les ostréiculteurs ne cessent de lutter pour défendre les parcs contre leurs déprédations.

A force de tentatives opiniâtres et d'essais variés, on a fini par obtenir d'heureux résultats en entourant les claires ou bassins de jeunes pins appelés *pignons*. Ces petits arbres, très flexibles, ont une hauteur de 2 mètres 50 à 3 mètres. Pour qu'ils rendent de précieux services dans un élément qui n'est pas le leur, on a soin do laisser à leur cîme, en forme de panache, quelques branches vertes garnies de leurs feuilles. On comprend du reste que le voisinage de la forêt rend l'approvisionnement aussi facile que l'emploi. Somme toute, ce système de défense n'entraîne que des frais de peu d'importance,

Pour obtenir l'effet désiré, il suffit d'enfoncer ces pignons à peu près à 30 centimètres sur le milieu des digues qui entourent les claires, à une distance de 15 à 18 centimètres au plus. Ainsi placés,

sous forme d'épouvantails, ces pignons effarouchent les avides dévastateurs et les mettent en fuite.

Il y a bon nombre de parqueurs à qui ce moyen si élémentaire répugne ou qui s'obstinent à en nier les salutaires effets ; c'est une erreur de leur part. S'ils tiennent à éviter de graves pertes et à se prémunir contre une ruine certaine, ils n'ont qu'à se préserver du mal par le remède que nous venons d'indiquer. Sur trois exploitations voisines séparées uniquement par le passage réglementaire, c'est à dire quatre mètres, on a remarqué que celle des concessions qui manquait de pignons avait été dévastée en quelques heures par des bandes nombreuses de thouys. Ces dévorants avaient détruit des millions d'huîtres en quelques instants.

Beaucoup de marins du littoral, et principalement d'Arcachon, se sont formés en équipage et font à ces destructeurs une guerre en règle et sans pitié ; mais que peuvent les efforts de quelques braves contre le nombre toujours croissant d'insatiables adversaires ? Bien des années s'écouleront avant que cette engeance funeste, vulgairement appelée « les pieuvres des parqueurs » n'ait déserté notre baie.

Jusque-là que de pertes à subir, que de désastres

à redouter ! En présence d'un si grand danger, et dans un but d'intérêt commun, ne devrait-on pas encourager et même récompenser ces braves équipages qui, à leurs risques et périls, ont entrepris cette utile campagne ?

Que tous les parqueurs s'unissent donc, et que chacun de nous, selon ses moyens, sous une forme quelconque : prime, dons en nature ou en argent, apporte une légitime récompense à ces honnêtes marins, presque tous surchargés de famille et dignes à tous égards des encouragements de leurs concitoyens.

Moins terrible peut-être, mais aussi friande que le *touy*, la *terre* s'attaque également et sans distinction aucune aux huîtres de tout âge. Pour préserver les mollusques des attaques acharnées de ce nouvel ennemi, on se sert de petits piquets de brande, vulgairement appelés « pinechuts ». Chaque extrémité se termine en pointe ; leur hauteur varie entre 35 et 40 centimètres. Ces piquets ou *pointus* sont enfoncés solidement dans le sol des claires où se fait la manutention des huîtres. On établit entre eux une distance de 12 à 15 centimètres au plus, de sorte qu'ils dépassent de 20 à 25 centimètres le sol sur lequel les huîtres reposent.

L'extrémité pointue qui fait saillie a la propriété d'intimider le destructeur et de lui faire rebrousser chemin. Le prix de ces « pointus » ne dépasse pas trois francs le mille en moyenne, et il est très facile de s'en approvisionner.

Comme on le voit, leur utilité est incontestable, et ils offrent de plus l'avantage, en cas de mauvais temps, de retenir les huîtres, que le bouquet et les lames de fond emportent trop souvent hors des claires. Il faut avouer que lorsque le moment est venu de pêcher les huîtres dans les bassins, le soin d'enlever ces piquets exige un personnel nombreux et prend un temps considérable ; mais que sont ces frais et ces inconvénients pour les parqueurs intelligents, surtout s'ils considèrent que, par ce moyen à la fois si simple et si économique, ils se mettent à l'abri, non seulement des touys et des terres, mais encore d'un autre ennemi également à craindre, je veux dire les maraudeurs : comme si ce n'était pas assez d'avoir encore à combattre les crabes, les cormailho, les étoiles de mer, les chevrettes, etc., etc.

Pour soustraire les jeunes huîtres aux attaques incessantes auxquelles elles sont exposées, les ostréiculteurs arcachonnais, après bien des tâtonnements et à force d'essais opiniâtres, ont fini par

trouver un moyen très ingénieux dont on ne saurait trop les féliciter. Ce procédé, aussi simple que moderne, est connu sous le nom significatif de *blindage*. Il consiste à former un rempart autour des claires garnies de jeunes huîtres qui proviennent des caisses ostréophiles. Le blindage des claires se pratique de plusieurs façons. Nous allons indiquer brièvement celle qui nous a paru la meilleure, la plus usuelle et la moins dispendieuse pour les ostréiculteurs du littoral.

Les digues des claires étant construites en argile très résistante, on les encadre de planches larges de 20 centimètres et épaisses de 2 au moins. On les enfonce jusqu'au milieu et on les relie entre elles, à la face interne, par des piquets solidement plantés à 90 centimètres de distance. Il faut éviter avec soin qu'il y ait le moindre vide, soit entre elles, soit au-dessous. Il n'y a plus qu'à fixer une sablière de 30 centimètres de large sur le bord des planches faisant saillie et à la retenir solidement.

Les crabes et autres destructeurs de même nature, attirés par les jeunes huîtres, rampent autour des claires ainsi fortifiées, s'épuisent en inutiles efforts, et, grâce à l'infranchissable sablière, ils sont obligés de rebrousser chemin.

A l'époque des grandes chaleurs, quand l'huître

jette son frai, une mousse verdâtre désignée sous le nom de *gouëmon* et une plante marine vulgairement appelée *bouquet* s'attachent aux huîtres comme celles-ci s'attachent à un rocher. Outre que leur poids spécifique leur permet de flotter, elles sont encore aidées par les courants rapides. C'est ainsi qu'elles enlèvent les mollusques, les transportent dans des parcs voisins ou dans les chenaux, souvent même sur les bancs réservés, où il est défendu d'aller les reprendre.

Pour obvier à cet inconvénient et prévenir des pertes considérables, les ostréiculteurs eurent l'idée du transfilage métallique, mais ce procédé ayant bientôt été abandonné, on eut recours alors à la *brande,* qui offre les mêmes avantages, mais coûte infiniment moins cher.

D'une utilité incontestable, d'un achat facile dans nos contrées, la brande rend à l'ostréiculture d'incalculables services, et s'emploie par paquets entiers.

A cet effet, on pratique une tranchée dans le sol à 50 centimètres des digues entourant les claires, on les enfonce à 40 centimètres, en ayant soin de les rapprocher le plus possible les unes des autres, de façon à former une haie solide, sans trop de résistance à la vague.

3

C'est dans les parties voisines des claires les plus exposées aux mauvais temps que sont élevés ces remparts de la mer.

Le prix de revient de la brande est de 8 à 10 fr. les cent paquets. Ce nouveau protecteur dont l'effet, comme celui des pointus, est d'arrêter les huîtres, diminue d'une façon sensible la force des courants et des lames de fond. On peut en faire usage en tous temps et à très bon compte.

Quant aux outils et accessoires dont on se sert en ostréiculture, si nous en faisions la nomenclature détaillée nous démontrerions aisément au lecteur étranger à cette branche d'industrie qu'une exploitation huîtrière se cultive absolument comme un jardin potager ou un champ de blé. C'est ainsi que logiquement on pourrait appeler les parcs *des prairies marines*.

La culture proprement dite des huîtres se subdivise en deux branches absolument distinctes : La reproduction et l'élevage. En effet, il ne s'agit pas d'aider seulement les huîtres à se reproduire, il faut soigneusement veiller à leur développement. La reproduction s'obtient au moyen de collecteurs de deux sortes :

1° La tuile ordinaire.

2° Le chapelet.

Disposition des Tuiles en Ruches.

On commence par tremper les tuiles dites *Collecteurs* dans la chaux hydraulique, à laquelle on a soin d'ajouter antérieurement une faible quantité de sable sec et très fin. Ainsi recouvertes de cet enduit, on les fait sécher plusieurs jours au soleil ; puis on les place, sous forme de ruches, la partie concave tournée vers le sol, dans des cages ostréophiles où l'on peut former jusqu'à huit et même dix rangs de ruches de quatre-vingts à cent tuiles environ.

Comme ces cages ostréophiles sont fortement goudronnées, elles offrent à la mer une solide résistance. Leur construction est d'une simplicité tout à fait primitive. Elles sont formées tout simplement de quatre barres parallèles de deux mètres de longueur, écartées de trente centimètres et reliées entre elles par deux courtes traverses.

Ainsi encadrées et mises en place entre de solides piquets, on évite qu'elles soient renversées ou même entraînées par la rapidité des courants. L'expérience de ces dernières années a prouvé surabondamment que dans les endroits voisins

des grands fonds, le naissain, élément essentiel de là reproduction, était recueilli en plus grande abondance.

La conséquence naturelle est qu'on doit placer les cages ostréophiles munies de collecteurs dans les parties les plus basses des concessions, c'est à dire dans celles qui, étant voisines des chenaux et des grands courants, restent le moins à découvert.

Chacune de ces cages peut revenir à 1 fr. 20 ou 1 fr. 25 ; rarement elles dépassent ce prix.

Nous avons parlé de l'incroyable fécondité de l'huître : on ne sera donc pas surpris d'apprendre qu'on récolte bon an, mal an, jusqu'à deux milliards huit cent millions d'huîtres sur quatorze millions de tuiles collecteurs placées chaque année dans le bassin d'Arcachon, ce qui forme une moyenne fort raisonnable de deux cents naissains par tuile. De cette prodigieuse quantité il faut défalquer l'huître portugaise, qui figure pour deux pour cent sur une récolte annuelle. Ainsi, en défalquant de ce calcul dont les chiffres sont puisés aux meilleures sources, le nombre de 56 millions d'huîtres portugaises, il restera deux milliards sept cent quarante-quatre millions d'huîtres plates.

De pareils résultats pourraient être regardés

comme fabuleux si une expérience quotidienne et permanente ne venait en confirmer l'évidence et l'authenticité. Les mêmes collecteurs peuvent servir au même usage pendant une période de temps presque illimitée, et diffèrent ainsi des verres et des assiettes en ce que leurs débris peuvent être et sont généralement employés avec succès.

Il y a quelques années les tuiles, à Arcachon, enduites et mises en place, revenaient à 70 ou 72 francs le mille.

Aujourd'hui, on peut faire une petite économie de cinq à dix francs par mille, lequel coûte à l'état brut 50 francs au plus.

Un très grand nombre d'éleveurs cherchent, à juste raison, à acheter des tuiles garnies de naissain.

Les tuiles qu'on emploie de préférence sont celles de Gironde, qui ont sur les autres un triple avantage : elles sont à la fois plus grandes, plus larges et plus solides de beaucoup que celles des tuileries landaises, dont l'infériorité palpable a été constatée et admise par tous ceux qui en ont fait l'essai et la comparaison.

Quoique, comme nous l'avons dit, la tuile de Gironde soit solide et par conséquent un peu pesante, on peut la manier avec une grande facilité

sans crainte du moindre accident. Placées en forme de ruches, elles résistent aux flots, et comme les algues ont de la peine à s'y implanter, il en résulte que les jeunes huîtres s'y développent avec rapidité et peuvent supporter facilement l'opération du détroquage après un séjour de quelques mois sur les tuiles.

Outre la tuile, on fait usage en ostréiculture d'un autre genre de collecteurs dont je vais entretenir mes lecteurs.

Le Chapelet

Le chapelet, dont le nom peint si bien la forme, est un collecteur peu employé. Il a même une tendance à disparaître complètement, étant avantageusement remplacé par la *tuile* ; non que le prix en soit trop élevé, bien au contraire ; mais il exige trop de temps et n'est pas d'une exécution aisée.

C'est avec des coquilles d'huîtres de trois ou six ans qu'on confectionne ces chapelets. On les place les unes à la suite des autres et on les relie au moyen d'une corde solide ou d'un fil de fer galvanisé. Ce fil ou cette corde passent par un trou pratiqué dans la partie la plus épaisse et la plus

résistante de l'huître, de sorte que les deux extrémités soient réunies et liées fortement.

Pour obtenir le naissain, avant de placer les chapelets il est de toute nécessité de les tremper dans la chaux hydraulique, comme si c'était des tuiles, vu que le but est absolument identique. On les pose à la même époque que les tuiles, avec cette différence essentielle, qu'on ne se sert point de cages ostréophiles, précaution rigoureuse et indispensable pour les autres collecteurs.

Il suffit simplement de les placer entre deux piquets solidement enfoncés dans le sol. La distance qui sépare ces chapelets doit être de cinquante centimètres au moins et de soixante-dix au plus ; la longueur peut varier entre un et trois mètres.

Les rares ostréiculteurs qui font encore usage de ce collecteur, obtiennent des résultats insignifiants et, pour ainsi dire, nuls. On peut en conclure, sans crainte de se tromper, que le chapelet est condamné à une fin prochaine et qu'on ne le retrouvera plus qu'entre les mains des vieilles dévotes.

En tout cas, s'il ne disparaît pas complètement de l'industrie ostréicole, il est fatalement destiné à y jouer un rôle tout à fait secondaire, car c'est

sur la tuile, cette vraie planche de salut, que reposent toutes les espérances des ostréiculteurs.

Sur tout le littoral du bassin d'Arcachon, la pose des collecteurs, soit tuiles, soit chapelets, s'opère du 10 au 30 juin. Comme c'est l'époque de l'année où les chaleurs sont fortement marquées, les ostréiculteurs l'ont choisie de préférence, parce que c'est aussi le moment où les huîtres jettent ce frai si anxieusement attendu et si avidement recherché.

Du Détroquage.

Les collecteurs, de quelque nature qu'ils soient, restent placés depuis le jour de leur pose jusqu'au temps où commence le détroquage, c'est à dire six mois après la ponte des huîtres. Ce terme de *détroquage,* appliqué à l'ostréiculture, est tout à fait local : il s'applique au travail qui consiste à détacher les huîtres. A part le danger qu'il y a de compromettre la vie du mollusque par la précipitation, cette opération est des plus simples et peut être pratiquée même par des enfants. Il s'agit et il suffit de pratiquer quelques incisions dans la chaux autour du mollusque et de le détacher avec la lame d'un couteau mince, de façon qu'un léger

fragment de chaux reste adhérent à la coquille : c'est ce qui porte le nom de *capsule*.

Cette capsule est un signe caractéristique et infaillible au moyen duquel on distingue sans peine les huîtres de sol des huîtres de tuiles.

Nous avons déjà fait remarquer que tous les terrains n'étaient pas également propres à la pose des collecteurs. Parmi les mieux connus et les plus recherchés, nous citerons : le Courbey, la Réousse, le Banc, la Pointe du Congre.

Pour qu'elle soit heureuse et produise tous ses fruits, l'opération du détroquage, commencée très activement et poursuivie sans interruption, doit être terminée à l'approche des premiers froids. Comme ce travail n'exige pas une grande dépense de forces physiques, il est réservé presque exclusivement aux femmes et aux jeunes filles, à raison de deux francs par jour.

Quoique, en général, le détroquage se pratique hors du bassin, il y a cependant maint et maint parqueur qui se livre à cette opération sur les concessions mêmes. Encore faut-il pour cela un ponton solide et spacieux pouvant servir à la fois et d'habitation au garde et d'atelier aux détroqueuses, qui, à l'abri des bourrasques, doivent aussi n'être pas trop loin des collecteurs. Cette

dernière condition, on le comprend de reste, est *sine quâ non*. Il ne suffit pas, pour obtenir un résultat satisfaisant et complet, de soumettre les huîtres à l'opération du détroquage : il faut encore et simultanément les passer à un crible dont les mailles ont un centimètre de diamètre ; de là deux catégories : celles qui mesurent moins de un centimètre tombent dans un récipient disposé à cet effet ; les autres, bien entendu, restent dans le crible.

Ce procédé ne peut en aucune façon s'adapter au détroquage du chapelet. Le couteau devient inutile et superflu ; on se contente de briser les coquilles, et le naissain ainsi recueilli est soumis au criblage.

Ces simples détails suffisent abondamment pour prouver, même aux incrédules, la supériorité incontestable du premier système sur le second.

Dans l'un comme dans l'autre, ces premiers résultats une fois obtenus, on a recours à la caisse ostréophile.

Claires.

Nous avons eu, dans le cours de cet opuscule, maintes occasions de parler des claires ou bassins. Le moment est venu de dire quelques mots de la

manière dont on les construit. On les place de préférence dans la partie la plus basse de l'exploitation qui doit rester à chaque marée le moins longtemps à découvert ; on les dispose, et cette précaution est essentielle, de façon qu'elles soient à l'abri du mauvais temps, et surtout de la mer du fond. Ces sortes de bassins, dont la longueur est de quarante à cinquante mètres et la largeur de dix à vingt, ont, en général, la forme d'un carré. La digue dont on les entoure doit être solidement construite en argile, très facile à trouver soit dans les hautes terres de l'île aux Oiseaux, soit dans les prés salés de la Teste.

Ces digues, en argile très résistante, ont pour but et pour effet de permettre aux claires ou bassins de conserver l'eau qu'elles contiennent. Pour les maintenir dans un état de solidité complète, on les entoure de planches de deux ou trois centimètres d'épaisseur au moins, appuyées à de forts piquets qui, solidement enfoncés dans le sol, les relient entre elles et ainsi les tiennent comme encadrées. On place ces piquets à un mètre de distance les uns des autres à l'intérieur comme à l'extérieur.

Ces digues doivent mesurer 30 centimètres de hauteur sur 50 à 60 centimètres de largeur.

L'argile qui sert à leur construction est connue dans le pays sous le nom vulgaire de *matte* ou *gazon*.

Pour bien construire une claire, on débarrasse le sol de l'herbe marine ou moussillon qui le recouvre et on a soin d'en conserver une certaine quantité dans la partie voisine de l'écluse. On évite ainsi le creusement qui pourrait se produire en vidant la claire.

Qu'on la remplisse ou qu'on la vide à la marée montante ou descendante, la hauteur de l'eau dans ces claires doit être de vingt-cinq à trente centimètres au plus ; cette quantité doit toujours être la même, surtout pendant la période des grands froids ou des fortes chaleurs. C'est à ces époques qu'il faut veiller très attentivement à ce que les claires garnies d'huîtres ne soient jamais privées de la quantité d'eau habituelle qu'elles contiennent. On évitera ainsi des dégâts considérables et des pertes sérieuses.

Pour que le sol des claires soit maintenu dans un état de propreté absolu, il faut avoir soin, avant d'y déposer des huîtres, de le couvrir dans toute son étendue d'une couche légère de sable fin et de petits galets en quantité variable et presque insignifiante. De cette façon, on peut être sûr que

l'eau restera toujours vive et limpide. L'huître, acclimatée sur ce nouveau terrain, acquerra pour le palais des gourmets les plus délicats, les Luculus modernes, cette finesse, cette fraîcheur et cette pureté de goût qui lui constituent sur ses rivales d'Ostende, de Cancale et de Marennes une supériorité incontestable, quoiqu'elle soit contestée.

Exportation.

L'huître d'Arcachon ne peut être exportée tant qu'elle n'a pas atteint cinq centimètres de dimension au minimum. Néanmoins, l'exportation comme l'industrie prennent, chaque année, dans le bassin d'Arcachon, une extension nouvelle. On en aura la preuve en comparant les chiffres de 1865 avec ceux de 1886, indiqués dans le tableau que nous donnons un peu plus loin.

L'exportation commence le 1er septembre pour se terminer le 15 juin suivant. Elle est prohibée, ainsi que l'importation, du 15 juin au 31 août, c'est à dire dans la période des grandes chaleurs, pendant laquelle les huîtres jettent leur frai. Cette exportation est appelée à donner des résultats extraordinaires, surtout quand nos ostréiculteurs auront obtenu du gouvernement la liberté

commerciale comme nous la comprenons et *telle que la possèdent depuis longtemps déjà tous les autres centres de reproduction.*

Le nombre des parcs en exploitation dans le bassin d'Arcachon était, au 31 décembre 1865, de 297, et au 31 décembre 1886 de 4,015, occupant une superficie de 3,886 hectares de terrains émergents ; d'où une augmentation tellement sensible, que nous nous croyons autorisés à dire que le bassin d'Arcachon est appelé, avec ses propres ressources, à alimenter de ses produits l'Europe entière. Il avait été exporté en 1865 10 millions 584.550 huîtres, ayant rapporté 338,705 francs ; en 1886, c'est à dire vingt et un ans après, il en était exporté 236 millions 841.000, produisant 3.517.365 francs.

Or, ces quantités ne sont qu'une très faible portion de celles dont peut disposer notre baie. On voit quels progrès se sont accomplis dans cette région de la France. Ces résultats prouvent clairement que depuis l'élan donné par M. Coste, l'ostréiculture n'a pas périclité chez nous, et qu'au contraire l'industrie est en pleine prospérité.

TABLÉAU DE L'EXPORTATION OSTRÉICOLE

DANS LE BASSIN D'ARCACHON

Années	NOMBRE des Parcs existants	NOMBRE d'huîtres exportées	VALEUR	PRIX moyen DU MILLE
1865	297	10.584.550	338.705.00	40 fr.
1866	301	7.052.000	282.070.00	40
1867	340	4.921.210	194.175.00	16
1868	434	8.599.675	319.186.35	37
1869	464	10.145.687	419.784.00	45
1870	485	6.541.140	352.666.12	58
1871	761	4.897.500	268.032.50	55
1872	1.132	10.596.740	537.515.00	50
1873	1.238	25.711.750	1.159.397.00	41
1874	2.413	42.542.680	1.745.050.00	45
1875	3.039	112.715.233	2.817.630.00	25
1876	3.345	196.885.450	3.941.309.00	20
1877	3.646	202.392.225	4.456.288.00	22
1878	3.931	176.500.225	4.426.500.63	25
1879	4.115	160.197.275	3.944.241.88	25
1880	4.259	195.477.357	4.254.465.65	25
1881	4.419	268.082.500	4.825.485.00	18
1882	4.489	192.872.330	4.216.691.20	22
1883	4.626	169.342.700	4.216.075.20	25
1884	4.773	178.359.000	3.511.196.00	20
1885	4.901	236.841.000	3.517.365.00	15
1886	4.015	236.276.000	2.835.312.00	12

Outillage.

Beaucoup de parqueurs possèdent des établissements situés dans le bassin d'Arcachon ; mais la plupart d'entre eux élèvent sur la plage et à proximité de leur exploitation de petites constructions légères, vulgairement appelées cabanots, qui leur servent d'abris et d'ateliers pendant l'époque du détroquage ou de la pose des collecteurs. Un réservoir à ciel ouvert était adjoint à ces établissements pour faire face aux nombreuses commandes qu'on reçoit à l'approche des fêtes et pendant le carême ; car on sait que l'Eglise considère les huîtres comme un plat maigre ; mais il est arrivé trop souvent que de grandes quantités d'huîtres sont mortes, victimes de la gelée, au grand détriment des parqueurs.

Comme ces bassins ou dépôts permanents coûtaient beaucoup pour leur construction, ils n'ont pas tardé à être abandonnés et remplacés avantageusement par des dépôts flottants, dits *backs,* qui rendent les mêmes services, tout en maintenant les huîtres qui y sont déposées à l'abri des rigueurs du temps et les conservant dans leur état de fraîcheur primitive.

En somme, la construction de ces bateaux-magasins revient à un prix assez bas pour que chaque ostréiculteur puisse en adjoindre un à son exploitation et pourvoir ainsi à tous ses besoins. Le bac, dont on apprécie tous les jours les nombreux avantages, est devenu indispensable dans l'outillage. Ce bassin flottant est à deux fins. Il sert aussi au transport des matériaux tels que caisses, tuiles, casiers, etc., etc., en un mot de tout le matériel à l'usage des parcs.

L'outillage est assez important et se compose d'un grand nombre d'objets dont nous faisons ici l'énumération :

La Caisse ostréophile dite ambulance ;
La Tuile collecteur ;
Le Chapelet ;
La Cage ostréophile ;
Le Casier ;
La Mane ;
La Chancrière ;
La Panetière ou filet en forme de poche ;
La Raclette ;
Le Couteau à détroquer ;
La Brouette ;
Le Pignon, le Pointu, la Brande ;
La Pelle, Pince, Rateau, la Rable, etc., etc.

On se sert aussi sur tout le littoral, soit pour la pêche, soit pour les excursions de différentes sortes, d'embarcations de faible jauge et de construction légère. Celles qu'on apprécie le plus et qui s'emploient avec le plus d'avantages, sont les *pinassès*, dont l'origine remonte à la plus haute antiquité.

On prétend que les Phéniciens, ces hardis navigateurs, s'en servaient dans leurs explorations aventureuses sur les bords de la Méditerranée. Ce sont des pêcheurs de sardines qui ont eu dans nos parages la première idée de ces sortes de constructions. Tant il est vrai que les mêmes besoins et les mêmes circonstances engendrent les mêmes procédés. Il y a aussi les baleinières et les allèges, dont on fait usage pour les grands transports.

Les Bancs réservés.

En 1857, le Ministre de la Marine accorda une vingtaine de concessions pour établir des dépôts permanents d'huîtres sur les terrains émergents du bassin d'Arcachon. Chacune d'elles avait en moyenne une superficie de quatre hectares. Cent nouvelles concessions environ de trois hectares furent livrées en 1860.

La redevance annuelle imposée à chaque parqueur fut fixée à vingt francs par hectare, et cette redevance devait être versée dans la caisse de la Société de Secours mutuels des marins de Notre-Dame d'Arcachon. Ce versement n'existe plus aujourd'hui.

Depuis cette époque, un grand nombre d'inscrits maritimes et de particuliers ont obtenu la concession de petits parcs, vulgairement appelés *parcots,* et aujourd'hui les parcs en pleine production représentent une superficie d'environ cinq mille hectares, exploités par près de quatre mille concessionnaires. Comme on le voit, depuis 1857, le nombre des ostréiculteurs a été toujours en augmentant; cependant, beaucoup ont dû abandonner leur concession, le terrain ne réunissant pas les éléments nécessaires, et la situation de ces concessions n'étant pas dans des conditions qui permettent de les cultiver.

Depuis leur retraite, pleinement justifiée par de si tristes résultats, ces ostréiculteurs attendent avec anxiété que l'État consente à diminuer l'étendue des bancs réservés et leur accorde de nouvelles concessions pouvant être cultivées avec quelques chances de succès. A cet effet, ils ont adressé des demandes auxquelles ils seraient heureux qu'on donnât une suite favorable.

La chose est d'autant plus possible, que les bancs réservés occupent une superficie de 177 hectares, dont la gestion et la surveillance coûtent annuellement près de 20,000 francs, supportée par l'État, qui fait jeter chaque année sur ces bancs réservés 240 mètres cubes de petites coquilles.

Il est permis de se demander si l'État s'est réservé cette zone de terrains pour en livrer une partie tous les deux ans, et pendant une journée, à la pêche publique, ou pour pouvoir procéder sur ces terrains aux expériences de nouvelles découvertes de procédés de culture et d'élevage encore inconnus. Dans cette double hypothèse, nous ne voyons aucun avantage pour l'État, et nous croyons qu'il y aurait bénéfice pour lui à concéder au moins une bonne partie de ces bancs réservés, qui pourraient être frappés d'un impôt de 70 francs par hectare.

Grâce à ce moyen, il entrerait annuellement dans la caisse du Trésor une somme de 12,390 francs produite par l'impôt des concessions accordées, et cela permettrait de plus à l'État la suppression des dépenses qu'exigent la gestion et la surveillance de ces bancs.

Nous serions donc doublement heureux de voir

l'État se décider à accorder ces concessions : l'industrie progresserait, le bassin d'Arcachon augmenterait ses ressources et réaliserait ainsi les espérances de nos devanciers, les premiers concessionnaires, qui durent, en 1860, s'imposer l'obligation de faire transporter à leurs frais, pendant trois années, 20,000 huîtres étrangères par hectare et par année, achetées à Noirmoutiers et sur les côtes de Bretagne et d'Espagne, à raison de 90 et 95 francs la barrique de quatre mille huîtres.

Ainsi furent transportés dans le bassin d'Arcachon quatre millions environ d'huîtres étrangères, et nous devons à nos prédécesseurs d'avoir obtenu, grâce à leurs sacrifices et à leurs efforts, le repeuplement des terrains épuisés. Comme le bassin d'Arcachon, dépendance du domaine public, peut être considéré comme étant la propriété de tous, nous verrions avec plaisir l'État accorder les bancs réservés soit aux inscrits, soit aux anciens militaires de tous grades et sans distinction d'arme, soit enfin à des particuliers, qu'on ne saurait priver du droit de s'occuper de l'industrie, et cela à raison d'un hectare au plus par postulant.

Ce que nous désirons aussi très ardemment, c'est que l'État rejette énergiquement, tant pour

les terrains déjà accordés que pour ceux des bancs réservés, toute demande de concession faite par une société quelconque, et que les concessionnaires actuels soient maintenus dans leurs possessions. On évitera ainsi que le prix des huîtres augmente outre mesure.

Les bancs réservés comptent pour une très faible partie dans la reproduction, vu la très petite quantité d'huîtres qu'ils contiennent, puisque ces bancs sont livrés tous les deux ans à la pêche publique (dite pêche à la main).

En 1883, ces bancs n'avaient pas été pêchés depuis deux ans. En 1881, ils avaient fourni vingt-neuf millions huit cent soixante-trois mille huîtres, soit une valeur d'environ trente-huit mille cinq cent soixante-dix francs.

Ces huîtrières ont été de nouveau pêchées en 1883 et 1885.

Années	Quantités	Produit
1883	5.857.285	43.977 »»
1885	11.890.250	58.335 »»

Le samedi 23 avril 1887, a eu lieu dans notre bassin d'Arcachon la pêche sur les huîtrières réservées et dans les chenaux. Cinq cent cinquante huit bateaux, montés par trois ou quatre marins, soit environ deux mille pêcheurs, étaient répandus dans les divers chenaux du bassin. Chaque bateau a pris en moyenne huit paniers contenant environ trois cent cinquante huîtres, dont un tiers au dessous de cinq centimètres. Le total des huîtres pêchées à la drague s'est donc élevé à un million cinq cent soixante-deux mille quatre cents huîtres, dont la valeur est estimée à dix mille quarante-quatre francs.

La pêche à la main a eu lieu le lundi suivant : Cinq mille quatre cent quarante et une personnes, portées par mille quatre-vingt-dix-neuf embarcations y ont pris part. La moyenne par bateau a été de cinq paniers contenant environ quatre cent cinquante huîtres, dont la moitié au dessous de la dimension réglementaire.

Le total des huîtres pêchées a donc été de deux millions quatre cent soixante-douze mille sept cent cinquante, d'une valeur de treize mille sept cent trente-sept francs cinquante centimes.

C'est, on le voit par ces chiffres, une ressource de plus sur laquelle doit compter pour peu, c'est

vrai, la population riveraine répartie entre trente mille habitants ; mais de combien serait-elle augmentée si, au contraire, ces bancs étaient accordés et exploités. Comme on le voit, la part de chacun est bien faible ; donc il y a tout avantage et pour l'État et pour la population à accorder ces bancs réservés. Cette sage mesure dédommagerait ceux des ostréiculteurs qui ont dû forcément abandonner leur concession première, aussi bien que ceux qui attendent impatiemment qu'il soit fait droit à leur demande. La population ouvrière y trouverait de nouvelles ressources, et l'industrie prendrait une plus grande extension, car de nouveaux exploitants entraîneront de nouveaux progrès.

Caisses ostréophiles

La caisse ostréophile ou ambulance a été inventée par les ostréiculteurs d'Arcachon. Ce fut M. Michelet qui, après bien de coûteuses expériences et de nombreuses recherches, fut assez heureux pour créer la première ambulance ostréophile, et donna à notre industrie le moyen d'abriter les jeunes huîtres contre les redoutables destructeurs dont nous avons parlé précédemment.

Cette caisse, en bois, a deux mètres environ de long sur un mètre de large. Elle est. divisée en trois compartiments et recouverte sur sa face inférieure et sa face supérieure d'un treillage métallique galvanisé, dont les mailles ont un centimètre au moins et un centimètre et demi au plus, afin de permettre l'écoulement et la circulation de l'eau.

Afin de les garantir et de les conserver plus longtemps, ces caisses sont d'abord plongées dans un bain de goudron, chaud de préférence. Elles sont encadrées dans de solides piquets qui les soutiennent au dessus du sol, dont elles sont séparées de quinze à vingt centimètres. Pour éviter l'ensablement et pour faciliter l'accroissement des huîtres, on place ces caisses dans les endroits les plus bas des concessions, où passent, au flux et au reflux, les courants rapides.

Ces caisses servent de berceau et en même temps d'infirmerie pour les huîtres qui auraient été blessées par le couteau maladroit d'une détroqueuse. Les jeunes huîtres atteignent en quelques mois jusqu'à huit et neuf centimètres.

Il est mis dans chacune jusqu'à 3,000 huîtres provenant du détroquage, dont la dimension moyenne est de un à trois centimètres, cela pen-

dant trois mois au plus. Après ce temps, a lieu l'écrémage, c'est à dire que les quantités sont diminuées de moitié et qu'il n'est plus laissé que 1,500 huîtres par caisse, soit 500 par chaque compartiment. On arrive ainsi à éviter qu'elles poussent toutes en longueur et qu'elles prennent la forme des portugaises, ce qui les rendrait souvent impropres au commerce.

Pour pouvoir être livrées facilement à l'exportation ou à la consommation, il est indispensable de transporter les huîtres des caisses dans les claires ou bassins disposés à cet effet. Là, elles prennent leurs formes, elles se corsent, grandissent, et sont l'objet de très grands soins. C'est ce que l'on appelle l'élevage des huîtres.

Ainsi parquées, les huîtres sont entourées de soins assidus, les claires sont blindées pour les préserver des attaques de leurs ennemis terribles.

La caisse ostréophile comprend deux parties : la couverture, qui peut s'enlever et se placer à volonté, et le fonds, d'un poids plus grand, mais qui se manie avec facilité.

Comme leurs sœurs les cages, elles sont trempées chaque année dans le goudron et réparées, de sorte qu'elles peuvent resservir quatre et cinq fois.

Leur prix de revient était en 1878 de 15 à 16 francs chacune. Aujourd'hui, malgré la grande consommation qui en est faite, on s'en procure facilement et dans de bonnes conditions de construction à 8 et 10 francs. Grâce à cette baisse de prix, il est peu d'ostréiculteurs qui n'en fasse usage ; certains en ont pour leur propre compte 2, 3 et 4,000. Le bassin d'Arcachon en compte une centaine de mille, ce qui représente un capital d'environ un million.

Liberté commerciale.

A propos de cette importante question qui, en 1879, a soulevé tant de protestations, j'allais dire une tempête, on me permettra d'émettre quelques réflexions fondées sur ma jeune expérience en cette matière. Je n'ai pas la prétention de dicter des ordres, encore moins des lois au gouvernement ni à ceux qui nous dirigent ; mais je réclame la liberté commerciale pour les ostréiculteurs du bassin d'Arcachon, liberté que possèdent depuis des années tous les autres centres de reproduction ostréicole.

Notre honorable concitoyen et ami M. Grenier, le premier magistrat de notre ville, ostréiculteur

distingué, officier du Mérite agricole, a été le premier à faire à l'État une demande aussi importante, laquelle, après avoir été l'objet d'une enquête spéciale, a été repoussée par la population ostréicole, qui a même exprimé son hostilité par des manifestations que je ne puis approuver.

Tout le monde sait, comme je l'ai déjà dit, que l'huître d'Arcachon ne peut être exportée tant qu'elle n'a pas atteint cinq centimètres au minimum.

M. Grenier a-t-il eu dans sa demande l'intention, fort louable, du reste, de donner de l'extension au commerce des huîtres, en lui créant par ce nouveau système des débouchés plus faciles et plus étendus ? Nous en avons la conviction profonde, et beaucoup d'ostréiculteurs que j'ai consultés partagent mon avis. Certes, les sentiments de M. Grenier sont trop connus de la population arcachonnaise et de celle du littoral pour qu'on suppose un instant qu'il ait songé à suivre l'exemple d'un voisin de la Teste plus intéressé qu'intéressant, et à obtenir de l'État la liberté commerciale moins dans un but d'utilité générale que pour mieux servir ses intérêts personnels.

Je partage donc l'opinion de M. Grenier, mais avec une toute petite restriction, que je vais mo-

destement soumettre à sa bienveillante appréciation.

Selon moi, cette liberté commerciale pourrait être accordée aux deux conditions suivantes :

1° Chaque ostréiculteur devra posséder sur son ou ses parcs une certaine quantité d'huîtres pouvant devenir mères, âgées d'au moins trois ans, et dont le nombre serait fixé par l'administration suivant l'importance de l'exploitation ;

2° Nul ostréiculteur ou concessionnaire n'aurait le droit d'expédier ou de faire expédier ses produits en dehors du littoral, au dessous de quatre centimètres, sans être porteur d'une autorisation spéciale dûment accordée par M. le Commissaire de l'Inscription maritime du quartier de la Teste, ou son suppléant.

Grâce à ces mesures, nous n'aurions pas à craindre que la liberté commerciale n'entraînât le dépeuplement du bassin, et la reproduction des huîtres, source productive de notre industrie, ne serait en rien compromise.

Les Syndicats ostréicoles

On peut dire, sans crainte d'être démenti, que la crise qui pèse sur le commerce sévit dans la

baie d'Arcachon d'une manière terrible et pourrait à un moment donné causer de poignantes catastrophes. De toutes les industries qui ont à souffrir de cet état de marasme, c'est peut-être l'ostréiculture qui est la moins épargnée et reçoit les coups les plus sérieux. Les centres d'élevage profitent et abusent de cette pénible situation pour exploiter les malheureux ostréiculteurs qu'une nécessité urgente force à vendre leurs produits. Telle est la situation à laquelle se trouve réduite la population riveraine du bassin, s'élevant à 30,000 habitants, et dont l'ostréiculture est, sinon l'unique, du moins la principale ressource. Il est naturel que, comme conséquence des avantages prodigieux qu'offre notre baie, la reproduction augmente dans une proportion considérable. Si le nombre des huîtres s'accroît, le prix de vente diminue. Ce prix est tombé dans les dernières années à un chiffre très minime, et pourtant encore fort raisonnable si on le compare à ceux des autres centres, Auray, par exemple.

Pour obvier à ces graves inconvénients, et ne plus être forcés de vendre leurs produits à un vil prix, quelques ostréiculteurs des plus éprouvés et des plus dévoués ont eu la louable idée de chercher à faire cesser cette situation aussi préjudi-

ciable pour eux que pour l'industrie du pays. Ils ont essayé de faire vendre directement leurs produits sur les principaux marchés français, et de préférence sur la place de Paris, où, comme on sait, il s'en fait une consommation considérable. Ces projets ne tardèrent pas à être abandonnés, car les résultats qu'ils donnèrent ne furent guère satisfaisants. Les produits ainsi expédiés se trouvèrent, dès leur première apparition, en présence d'une concurrence formidable, et si puissamment organisée que la lutte, impossible à soutenir, fut de courte durée. N'étant aidés de personne, et n'ayant que des chances de succès fort problématiques, les ostréiculteurs d'Arcachon ou d'ailleurs, renonçant au combat, battirent prudemment en retraite, non sans s'être imposé de nombreux sacrifices.

Les ostréiculteurs de Marennes et d'autres centres d'élevage eurent bientôt la clef de cette concurrence, dont la supériorité s'explique par les raisons suivantes :

Les marchandises expédiées sur tel ou tel marché devant être vendues à leur arrivée, sans le moindre retard, par voie de criée, les frais de transport et d'octroi, ajoutés à ceux de la vente,

prélevés par les commissionnaires, absorbaient tout le bénéfice.

Il arrivait souvent que l'expéditeur se voyait obligé d'envoyer, comme appoint, une somme assez importante pour faire face aux débours de diverse nature, la vente n'ayant pas produit un résultat satisfaisant. Comme bien on le pense, ce système de débouchés était loin de répondre aux espérances des ostréiculteurs et ne pouvait entraîner qu'une ruine fatale et rapide. La conséquence ne se fit pas longtemps attendre. Les ostréiculteurs, trompés dans leurs calculs, abandonnèrent sans regret un système déplorable à leurs yeux et qu'ils avaient d'abord considéré comme une planche de salut.

Il est à espérer qu'ils reviendront sur leur décision, s'ils ne l'ont déjà fait, et que, reprenant courage, ils retourneront à la charge avec entrain et succès. Nous le souhaitons de tout notre cœur. Cette nécessité de vendre s'explique par deux raisons majeures : d'abord, comme les besoins étaient urgents, il fallait, coûte que coûte, échapper aux étreintes de la misère, qui frappait à bien des portes et faisait de nombreuses victimes. D'autre part, beaucoup d'ostréiculteurs étaient dans l'impossibilité absolue de recevoir dans leur

exploitation leur récolte de l'année et se trouvaient exposés à la voir se perdre après s'être imposé les plus grands sacrifices et les plus lourdes charges pour la recueillir.

Il est bien fâcheux de constater que cet état de choses, qui aurait dû cesser depuis longtemps, persiste encore avec plus d'intensité. Ce ne sont pas seulement les patrons qui souffrent de la crise. Le contre-coup s'en fait naturellement sentir sur la main-d'œuvre, c'est à dire sur les nombreux travailleurs qui vivent au jour le jour du fruit de leur labeur quotidien. Cela se comprend du reste : comme les producteurs et les éleveurs ne peuvent écouler leurs produits à des conditions avantageuses, il en résulte qu'ils ne peuvent donner aucune extension à leurs travaux. De là le chômage forcé qui passe de l'ostréiculture au commerce et s'étend à toutes les branches de l'industrie en général.

De malheureux ouvriers chargés de famille se trouvent privés de ressources et voient apparaître dans leur foyer domestique le spectre hideux de la misère, avec son noir cortège de souffrances et de privations. On se sent le cœur navré en pensant à la triste situation où se trouve réduite la population ouvrière du bassin d'Arcachon.

En présence de tels inconvénients, dont la gravité n'échappera à personne, les ostréiculteurs de la Teste, à l'exemple des Gujanais, leurs voisins, s'unirent en association professionnelle et formèrent un syndicat. Ces braves gens, néanmoins, s'inspirant d'un courage presque héroïque, se sont énergiquement élevés à plusieurs reprises contre ce qu'on est convenu d'appeler la *liberté commerciale*.

Je m'associe franchement et j'applaudis de tout cœur à la conduite de ces infortunés dans cette circonstance. Je les félicite d'avoir rejeté énergiquement cette liberté, même au prix des plus onéreux sacrifices, dans la conviction qu'à une époque peut-être assez rapprochée de nous elle amènerait le dépeuplement de notre baie, portant, comme conséquence inévitable, l'anéantissement complet de l'industrie ostréicole.

L'honorable docteur Lalanne, à qui ses hautes capacités de médecin et ses qualités personnelles ont conquis non seulement l'estime universelle des riverains, mais celle de ceux qui l'approchent, fonda un syndicat ostréicole à la Teste.

Il fit un appel loyal et chaleureux à tous les intéressés résidant à la Teste, et eut la grande sa-

tisfaction de voir, dès les débuts, son œuvre couronnée d'un plein succès.

Suivant l'exemple et s'inspirant des idées d'un devancier aussi autorisé, l'auteur de cette modeste brochure n'écouta que son dévouement à la cause commune, quoique locale. Comme il partageait et partage encore, dans une assez forte proportion, la triste situation faite aux ostréiculteurs, il prit, lui aussi, l'initiative, et se mit en tête de créer un syndicat ostréicole à Arcachon. Les autres avaient réussi, pourquoi ne réussirait-il pas à son tour ?

Encouragé par cette pensée et soutenu d'ailleurs par quelques amis dévoués de longue date, il n'hésita pas un seul instant à inviter tous les parqueurs d'Arcachon à une première réunion préparatoire le dimanche 7 mars 1886, dans un des salons de l'Hôtel de France. L'endroit ne pouvait être mieux choisi, à cause de l'amitié qui l'unit au propriétaire.

Dans quelques paroles spontanées et empreintes de franchise, il décida les ostréiculteurs qui avaient répondu à son appel à former un syndicat. L''avis unanime fut de placer à la tête de cette association, en qualité de président, notre aimable et aimé compatriote, M. Michel Baudens. Ses nobles

qualités de cœur et d'esprit, sa compétence dans la matière, et surtout la variété de ses connaissances le désignaient tout naturellement pour cet honneur, et il faut dire à sa louange que ce choix a été ratifié par tous ceux qui ont le plaisir de le connaître.

Tous les ostréiculteurs arcachonnais, avides d'obtenir d'heureux résultats, virent avec une immense satisfaction que M. Michel Baudens acceptait cet emploi de plein gré. Ils étaient sûrs d'avance qu'en confiant leurs idées et leurs intérêts communs à cet honorable Président, ils trouveraient en lui un éloquent interprète de leurs besoins et un précieux collaborateur. Nous ne saurions trop remercier M. Baudens de la bonne grâce et de l'empressement avec lesquels il a accepté cette lourde tâche, dont il s'acquitte avec autant de zèle que de plaisir. Il est vrai de dire qu'il est soutenu par le ferme espoir que, grâce à ses conseils et à son expérience des affaires, l'avenir nous réserve d'heureuses surprises. Il est fermement convaincu, et nous partageons sa conviction, que bientôt des modifications sensibles seront introduites et que l'état général des choses finira par s'améliorer.

L'élan donné par le syndicat d'Arcachon mit en

branle toutes les localités du littoral, et en peu de temps on vit d'autres syndicats surgir sur le type des trois premiers. On fit mieux encore : chacun d'eux nomma des délégués, et en quelques mois on vit non seulement toutes les communes avoisinantes posséder un syndicat, mais encore on créa une chambre syndicale, qui fonctionne aujourd'hui avec une harmonie parfaite, en attendant qu'un avenir prochain réalise les succès qu'on est en droit d'attendre d'une si heureuse institution. Nous le répétons, le but exclusif de ces associations professionnelles est d'octroyer aux syndiqués aide et protection. Deux articles principaux et vitaux, pour ainsi dire, figurent en tête de son programme :

Réalisation des Progrès
Développement de l'Industrie.

Douter du succès de la Chambre syndicale, ce serait douter de la probité, du courage et de l'honneur de ceux qui en ont eu l'idée et l'ont formée ; or, un pareil doute n'est permis qu'à ceux qui, se méfiant du passé, ne croient pas au présent et redoutent l'avenir.

Soyons sans crainte et ayons tous la ferme con-

viction que cette institution essentiellement démocratique et sage empêchera l'industrie ostréicole de tomber dans le gouffre profond où elle est en train de glisser.

Je crois utile de mettre mes lecteurs au courant des questions principales, des questions les plus brûlantes et les plus pratiques dont la Chambre syndicale est en train de s'occuper au moment où nous mettons ce modeste opuscule sous presse.

Les voici dans leur teneur pure et simple :

1° *Réduction des prix de transport par voies ferrées ;*

2° *Diminution des droits d'Octroi ;*

3° *Révision des tarifs douaniers étrangers sur les huîtres d'origine française ;*

4° *Abaissement du taux des redevances ;*

5° *Libre disposition des parcs et garanties légales contre la dépossession ;*

6° *Surveillance plus effective des lieux de production ;*

7° *Codification de la législation en vigueur.*

Il est clair, même pour les plus aveugles ; il est avéré, même pour les plus incrédules, que la Chambre syndicale dont le siège est à Facture représente toute la population ostréicole du littoral, comme en politique un comité représente la

masse des électeurs. J'espère qu'on me pardonnera cette comparaison, qui peut n'être pas aussi bête qu'une huître.

Notre désir le plus sincère, notre vœu le plus ardent, c'est que les démarches faites ou à faire par la Chambre syndicale soient suivies d'un prompt résultat. C'est le moment, ou jamais, d'éviter et de combattre à outrance les délais de l'administration, les entraves de la paperasserie.

Puisque les améliorations sont urgentes, nécessaires, inévitables, il les faut introduire dans le plus bref délai. Le moindre retard dans une question si pressante, j'allais dire si philanthropique, pourrait causer d'irréparables malheurs.

Vous tous, qui lisez ce petit essai d'une plume juvénile, je vous en prie, serrons nos rangs et nous vaincrons.

Que notre devise soit : *la Patrie d'abord, l'Industrie ostréicole ensuite.*

Maintenant que nous avons dit sur ce sujet de première importance toute notre pensée, avec le regret de ne pouvoir le dire plus éloquemment, qu'il nous soit permis de féliciter sincèrement et de remercier tous ceux qui ont eu la généreuse et patriotique idée de créer ces syndicats.

Nous devons mentionner en première ligne

M. Bouchon Brandly, l'éminent secrétaire du Collège de France qui, dans sa mission sur le littoral, a pris aux syndicats ostréicoles un si vif intérêt. Enfin MM. Papin, docteur Lalanne, Hazera, D. Jardin, président de la Société ostréicole d'Auray.

Autres ressources locales.

A part l'industrie des huîtres, nos marins du littoral ont d'autres moyens d'existence. D'abord la pêche, qu'ils pratiquent de deux façons ; la pêche fluviale et la pêche côtière.

Ils se livrent à la pêche fluviale en toute saison et de préférence pendant les mois d'été, en dehors des promenades en bateaux et autres excursions sur le bassin. Elle a lieu soit à la senne, soit à la courtine, soit aux flambeaux pendant la nuit. Elle fournit de nombreuses espèces de poissons tels que : l'anguille, la sole, le carrelet, le mule, le rouget.

Elle produit également différentes sortes de coquillages dont les plus appréciés sont :

La moule, le petoncle, la coutoye.

Et une grande quantité de crevettes.

La pêche côtière s'exerce en tout temps aussi,

le long des côtes comprises entre l'embouchure de la Gironde et celle de l'Adour ; elle fournit une quantité considérable de poissons dont les plus connus sont :

Le turbot, la barbue, le grondin, le prêtre, le merlus, le maquereau et la raie.

On suspend cette pêche pendant la période des chaleurs, c'est à dire à l'époque où apparaissent les plus petites sardines, vulgairement appelées royans.

La sardine est un poisson qui émigre au moment du frai et s'approche des côtes pour y déposer ses œufs ; elle apparaît surtout sur les côtes de Bretagne et de la Méditerranée ; mais elle fréquente assez régulièrement nos parages et notre baie ; aussi, chaque année, trois cents barques sont-elles employées à cette pêche, qui a lieu du 1er mai jusque vers la fin d'octobre, époque coïncidant presque avec celle pendant laquelle les huîtres jettent leur frai.

Cette pêche rapporte aux marins du littoral, bon an mal an, une trentaine de millions de sardines produisant au moins un chiffre de trois millions de francs. Cette somme se répartit entre la population marinière et la Compagnie des Pêcheries de l'Océan, dont le siège est à Arcachon, et qui

possède cinq bateaux à vapeur armés pour la pêche au large.

Je ne crois pas inutile d'ajouter, pour ceux qui l'ignorent, que, tous les deux ans, le gouvernement, par un sentiment dont on ne saurait trop le féliciter, concède à tous les marins inscrits du littoral la permission de pêcher les huîtres à la main et à la drague sur les bancs réservés et dans les chenaux. Nous avons fait connaître plus haut les résultats que produisent la pêche à la main, qui se fait du lever du soleil à son coucher et ne dure qu'une journée.

Quoiqu'ils n'y soient pas autorisés, tous les riverains peuvent prendre part à cette pêche exceptionnelle et bi-annuelle, à la condition de prouver à qui de droit qu'ils accompagnent un patron d'embarcation, porteur d'un rôle de navigation émanant de l'administration de la marine.

La pêche à la drague se fait dans les mêmes conditions.

La drague est une espèce de boîte en fer, très pesante, ou plutôt une sorte de houe que l'on charge au besoin de plomb pour qu'elle pénètre plus profondément. On la traîne sur le fond qu'elle râcle et laboure, arrachant tout ce qui lui fait obstacle et versant sa récolte dans une poche en

filet disposée *ad hoc*. Les embarcations employées à cette pêche sont en général d'un faible tonnage. Lorsque le filet est plein, on remonte la drague à bord du bateau qui la traîne, on la vide et on recommence l'opération.

Aux nombreux avantages que je viens d'énumérer, le bassin d'Arcachon en joint encore un autre, celui d'être très giboyeux. Cette particularité est bien connue des Nemrods bordelais et des étrangers qui, à des époques fixes de l'année, viennent exercer la justesse de leur tir sur les canards, les macreuses, les bernaches, le pingouin, l'alouette et la bécassine de mer.

Les canards habitent surtout la partie nord du bassin et dans les forêts qui boisent les dunes formant ceinture autour du littoral. On trouve aussi à chasser, en très grand nombre, les lièvres et les lapins qui habitent les hauteurs de l'île aux Oiseaux.

Ces chasses constituent une véritable ressource pour le pays, puisqu'elles amènent des visiteurs, attirés d'ailleurs par les excursions au Moulleau, à la pointe du Sud, au Phare, au cap Ferret et à l'Océan.

Le bassin, la forêt et la ville d'Arcachon offrent donc d'incontestables ressources à tous ceux qui

y sont nés ou viennent s'y fixer comme dans un second pays natal.

Progrès à réaliser.

S'efforcer par tous les moyens possibles dans la création des syndicats, de former une caisse protectrice, laquelle viendrait en aide aux plus besoigneux ostréiculteurs, c'est à dire permettrait à ceux-ci de pouvoir attendre le moment favorable à la vente et de maintenir ainsi leurs prix. En échange des avances qui leur seraient faites, ils s'engageraient à payer un modeste intérêt et offriraient leur marchandise en garantie ou leur titre de concession, quand une fois on aura obtenu de l'État soit un titre de propriété, soit une location ferme, de façon à permettre à l'ostréiculteur de sous-louer sa concession ou de l'offrir en garantie.

Les municipalités pourraient accorder dans la mesure de leurs moyens une subvention aux syndicats; les syndiqués eux-mêmes verseraient une cotisation extraordinaire. Cela ferait en peu de temps une première somme *comme fonds de caisse.*

Les syndicats devraient dans le plus bref délai

voter un article à ajouter aux statuts et par lequel seraient acceptés des membres bienfaiteurs, tout comme dans les sociétés de secours mutuels.

Conclusion.

Maintenant que je suis arrivé à la dernière partie de mon œuvre, je vais la résumer en quelques mots.

L'ostréiculture est d'origine ancienne et doit aux Arcachonnais son plus haut degré de perfection.

Arcachon, quoique de fondation récente, est destiné malgré ses rivaux et la paralysie générale du commerce en France comme à l'Étranger, à un avenir brillant, à une célébrité universelle et à un bien-être assuré.

Ce triple avantage est dû à son climat, à son bassin incomparable, à sa forêt de trente lieues d'étendue, à ses richesses naturelles, et j'ajouterai au caractère hospitalier de ses habitants.

De tout le littoral français notre baie, grâce à sa situation exceptionnelle, est la plus favorable à la culture des huîtres. Cette culture est appelée à donner des bénéfices considérables. Pour obte-

nir ce résultat, l'appui du gouvernement et une bonne entente entre les ostréiculteurs est indispensable.

Il ne faut pas perdre de vue qu'un hectare de crassats ou bancs de sable, bien cultivé, peut produire un revenu annuel de dix mille francs. Les quinze mille hectares de superficie dont on pourrait disposer pour la culture des huîtres, dans le bassin d'Arcachon, suffiraient, s'ils étaient exploités, à amener la prospérité dans toute la contrée. La qualité de nos produits est excellente. Grâce aux fonds sablonneux et à la tranquillité de nos eaux, les mollusques y acquièrent, sans préparations coûteuses, tout le perfectionnement désirable.

Encore une fois, ne nous laissons pas décourager par les obstacles. Poursuivons notre but : développons sur notre littoral cette source incalculable de richesses. Combattons la routine ennemie de tout progrès. Encourageons les efforts des syndicats, qui devront s'occuper sans relâche d'étudier les méthodes de perfectionnement, de défendre les intérêts communs auprès des autorités compétentes, de favoriser l'écoulement des produits, en un mot, de prendre les mesures recon-

nues nécessaires pour faire sortir notre industrie de l'état de marasme que j'ai signalé dans le cours de cet opuscule.

C'est l'union qui fait la force.

FIN

Dieppe, Imp. A. DÉTRÉ, 194, Grande-Rue.

With the author's compliments.

A CATALOGUE

OF

RECENT CEPHALOPODA.

BY

WILLIAM E. HOYLE,

M.A.(OXON.), M.R.C.S., F.R.S.E.



EDINBURGH:

THE ROYAL PHYSICAL SOCIETY.

1886.

A CATALOGUE

OF

RECENT CEPHALOPODA.

INTRODUCTION.

The latest attempt to give a complete systematic account of the Cephalopoda is that of Tryon, published in 1879; but it labours under several disadvantages—the first and most serious being that the author has given almost all his attention to Conchology properly so-called, and has apparently treated the Cephalopods rather with a view of making his Manual complete than from any special interest in them; secondly, the mode of arrangement adopted of placing all the synonymy in the form of an alphabetical index at the end of the volume, renders it exceedingly difficult to ascertain what he includes under each species; and, furthermore, a large number of new forms have been described since the publication of his work, and several important contributions have been made to our knowledge of the relations of previously described groups.

Under these circumstances it appeared that the compilation of such a list as the present, even though it might fail—indeed necessarily must fail—to give a completely satisfactory survey of the class, would nevertheless be of considerable use to workers in this interesting branch of Malacology, were it only as a reliable index to the literature of the subject, and I therefore resolved to draw up in a form fit for publi-

cation the material gathered for use in my own investigations. I should, however, be doing injustice to Mr Tryon did I not acknowledge my indebtedness to his elaborate and careful index.

At present no systematic treatment of the whole class of Cephalopoda can hope to be other than provisional. Such a large percentage of the published descriptions of species are inaccurate or insufficient for modern requirements, that nothing satisfactory can be obtained until some worker shall travel to the various museums and re-examine all such type specimens as are at present extant; and it would be particularly desirable that he should have the opportunity of comparing the different specimens side by side.

With respect to the list itself, I have endeavoured to give a reference to the original creation of each species and such others as might be necessary to indicate the important points in its history, or good descriptions and figures of it; save in one or two cases of special interest, I have not attempted to give complete synonymies. I have especially avoided registering species as identical without such evidence as seemed to me conclusive, for, so far from tending to simplicity and clearness, hasty and indiscriminate identifying of species can only lead to the utmost confusion. It is too much to hope that there should be no mistakes in the references, but every care has been taken to reduce them to a minimum; with the exception of a few, where the contrary is distinctly stated, they have all been personally verified by myself.

The Classification adopted is not identical with any previously published, but I have endeavoured to select what was best from the works of my predecessors, modifying their results when it seemed necessary. A systematic arrangement of this class, based on a complete knowledge of their anatomy and development, as well as of their external characters, is still and will long remain a desideratum.

The present list contains 388 species, which are disposed in 68 genera, and these in 14 families. Of these at least 60 or 70 species have been inadequately characterised, so that it is unlikely that they could be recognised from the published descriptions, and the same is true of several of the

genera; hence it may be said in round numbers that we are acquainted with 50 or 60 genera of recent Cephalopoda containing 300 species. It is worthy of remark that 29, or half the genera, contain only one species each, while nearly one-half the species (170) belong to the three genera *Octopus*, *Sepia*, and *Loligo*.

As regards their distribution the Cephalopoda seem to be divisible into three groups—(1) the Pelagic, (2) the Abyssal, and (3) the Littoral.

The first two of these have been united under the name "Oceanic" species, and have been disposed in three groups corresponding to the Atlantic, Pacific, and Indian (including the Southern) Oceans, rather for convenience than from a belief that such a division is natural, although the great majority are confined to one area. The chief factor limiting their spread is probably temperature, though doubtless other conditions, such as the presence of Gulf weed, also have their influence.

The "Littoral" species, that is, those found in moderately shallow water not far from the coasts, whether they be active swimmers like *Loligo*, or more sedentary like *Octopus*, are much more restricted in their range than the oceanic. For the purpose of representing their distribution, the coasts of the world have been divided into seventeen regions, which are very different in extent and in the number of species that have been recorded from them. As regards the former of these points it may be remarked that no sharp boundaries can be drawn between them at all; for, although for statistical purposes it may be necessary to adopt lines of demarcation, these are not recognised by nature, and, furthermore, a fuller knowledge of the faunas of the various regions would almost certainly show that some of the districts here proposed should be subdivided and others united.

The geographical regions here adopted agree very closely with those proposed by Dr Paul Fischer in his recent Manual,[1] based upon a study of the whole of the Mollusca; their names and boundaries are as follows:—

1. *The Scandinavian Region* includes the whole of the

[1] Manuel de Conchyliologie, 8vo, Paris.

Scandinavian Peninsula, Denmark, Holland, Iceland, and the northern half of the British Isles.

2. *The New England Region.*—The northern boundary of this region I am unable to fix, probably it extends up to the coast of Labrador; southwards it extends about as far as Cape Hatteras.

3. *The West Indian Region* extends southwards from the last, about as far as the mouth of the Rio de la Plata, and includes the Gulf of Mexico and the shores of the islands at its mouth.

4. *The Lusitanian Region* includes the southern half of the British Isles, the coasts of France, Spain, and Africa, about as far as the Canary Islands. It is, of course, closely related to the Mediterranean Region, but that sea contains so many forms peculiar to it that it appeared best to regard it provisionally as a distinct region.

5. *The Mediterranean Region* consists of the Mediterranean and Black Seas. Strictly speaking, here also a subdivision should be made, like that adopted in regard to the oceans, separating the pelagic from the littoral forms; but the distinction does not seem to be so clearly marked, perhaps owing to the subject not having been sufficiently investigated.

6. *The West African Region* extends from the Canaries to about the Tropic of Capricorn.

7. *The South African Region* here occupies a considerably greater area than is given to the corresponding one in Dr Fischer's arrangement. It has been allowed to extend from the Cape as far as the Red Sea, and to include Madagascar and Mauritius, as well as certain islands of the South Atlantic and Southern Oceans, the Tristan and Prince Edward groups, with the Kerguelen and Heard Islands.

8. *The Red Sea* has been separated as a distinct region, since it seems to contain several peculiar forms.

9. *The Indo-Malayan Region* I regard as extending from the Red Sea eastward and northward somewhat further than the Island of Formosa, and as including the Philippines, Papua, and all the Malay Archipelago. Probably a portion of the northern coast of Australia should be added, as is done by Fischer, but of this I am not certain.

10. *The Japanese Region.*—The coasts of these islands have yielded so many remarkable Cephalopods that it seems advisable to separate them, provisionally at all events, as a distinct region.

11. *The Australian Region.*—The coast of the whole Australian continent is here regarded as forming a single region; as above remarked, it is quite probable that the northern portion of it should be placed in the last division but one, but so little information regarding the species from that district has come into my hands, that I forbear from drawing any line. Fischer makes an arbitrary boundary at the Tropic of Capricorn.

12. *The New Zealand Region.*—The Cephalopod fauna of these islands is so peculiar that it seems advisable to separate them from the Australian region, to which they are no doubt nearly allied, though the number of forms proved to be common to both is very few.

13. *The Pacific Insular Region.*—The shores of the various archipelagos in the Pacific Ocean seem to be inhabited by numerous Cephalopods which are quite distinct from the pelagic forms inhabiting the open ocean. But few collections have as yet been made of these—not enough to enable any general conclusions regarding their affinities to be drawn.

14. *The Californian Region* stretches from the peninsula of Alaska to the Isthmus of Panama; probably it will eventually be necessary to subdivide it, but so few forms have been described from that coast, that this course hardly seems advisable at present. From the coast between Alaska and Kamtschatka no Cephalopods are known to me; probably they will be found, like the other Mollusca from that region, to be of Arctic types.

15. *The Peruvian Region.*—The northern boundary of this province may be taken at the Isthmus of Panama, and the southern at about the northern limit of Patagonia.

16. *The Patagonian Region* includes the extremity of South America, both on the eastern and western coasts.

17. *The Arctic Region.*—The coasts of Greenland, Spitzbergen, and the seas within the Arctic circle, so far as they have been explored, constitute this region.

The species which have been reported from the Oceanic areas are distributed thus:

66 species	are recorded	from only	one Oceanic area.
15	,,	,,	two Oceanic areas.
3	,,	,,	three ,,

These numbers show that about 75 per cent. of the oceanic forms are confined to one ocean, and that cosmopolitan forms must be regarded as exceptional.

The species occurring in the seventeen Littoral regions may be arranged thus:

199 species	are recorded	from only	one Littoral area.
27	,,	,,	two Littoral areas.
12	,,	,,	three ,,
4	,,	,,	four ,,
1	,,	,,	five ,,
2	,,	,,	six ,,
1	,,	,,	ten ,,

About 80 per cent. therefore of these forms are confined to one region—a striking confirmation of the proposition that littoral forms in general belong to many species, each of which is confined within narrow limits.

Thirty-five species are recorded from both Oceanic and Littoral regions, but the majority of these are typically pelagic, and hence their occurrence in the latter areas must be regarded as accidental; furthermore it will be seen that almost without exception the Littoral regions where a species has been found are those bordering upon its proper ocean, which is precisely what would have been expected.

In publishing this Catalogue, I must not omit to place on record my thanks to friends who have helped me in various ways. Drs Fischer, Pfeffer, and de Rochebrune, and Mr Edgar A. Smith have courteously answered queries relating to the specimens under their care; while my good friend, Professor Steenstrup, not only gave me great assistance in my work upon the "Challenger" Cephalopoda during my visit to Copenhagen, but has also been kind enough to look over the present list, and to furnish me with many valuable suggestions during its preparation.

Class **CEPHALOPODA**, Cuvier.

Siphonopoda, Lankester.

Order I. DIBRANCHIATA, Owen, 1832.

Suborder I. OCTOPODA, Leach, 1818.

Division 1. Lioglossa,[1] Lütken, 1882.

Family I. Pteroti, Reinhardt et Prosch, 1846.

Cirroteuthidæ, Keferstein.

Cirroteuthis, Eschricht, 1836.

Sciadephorus, Reinhardt et Prosch, 1846.
Bostrychoteuthis, Agassiz, 1846.

1. **C. Mülleri**, Eschr., Nova Acta Acad. Cæs. Leop.-Carol., xviii., p. 627, pls. xlvi.-xlviii., 1836.
   1846. *Sciadephorus Mülleri*, Reinh. og Prosch, Om Sciadephorus Mülleri, Kjöbenhavn.[2]
   Arctic Region (Greenland).
2. **C. umbellata**, Fischer, Journ. de Conch., xxiii., p. 402, 1883.
   Atlantic Ocean.
3. **C. magna**, Hoyle, Diagnoses I., p. 233, 1885; Chall. Ceph., p. 56, pl. xi., figs. 3-5; pl. xii.; pl. xiii., figs. 1-4, 1886.
   Southern and Pacific Oceans.
4. **C. pacifica**, Hoyle, Diagnoses I., p. 235, 1885; Chall. Ceph., p. 61, pl. x., 1886.
   Pacific Ocean.
5. **C. meangensis**, Hoyle, Diagnoses I., p. 234, 1885; Chall. Ceph., p. 63, pl. ix., figs. 12, 13; pl. xi., figs. 1, 2; pl. xiii., figs. 5, 6, 1886.
   Pacific Ocean.
6. **C. plena**, Vll., Third Catal., p. 404, pl. xlii., fig. 3, 1885.
   Atlantic Ocean.
7. **C. megaptera**, Vll., Third Catal., p. 405, pl. xliii., figs. 1, 2, 1885.
   Atlantic Ocean.

Stauroteuthis, Verrill, 1879.

1. **S. syrtensis**, Vll., Amer. Journ. Sci., xviii., p. 468, 1879; Ceph. N. E. Amer., p. 382, pl. xxxii., figs. 1-5, 1881.
   Atlantic Ocean; New England Region.

[1] Without a radula (Dyreriget, p. 543, Kjöbenhavn, 1881-82).
[2] *K. dansk. Vidensk. Selsk. Afhandl.*, Bd. xii., pp. 185-224, pls. i.-v.

Opisthoteuthis, Verrill, 1883.

1. **O. Agassizii**, Vll., "Blake" Suppl., p. 113, pl. i., fig. 1; pl. ii., fig. 1, 1883.
   Atlantic Ocean; New England and West Indian Regions.

Division 2. Trachyglossa, Lütken,[1] 1882.

Family II. AMPHITRETIDÆ, Hoyle, 1886.

Amphitretus, Hoyle, 1885.

1. **A. pelagicus**, Hoyle, Diagnoses I., p. 235, 1885; Chall. Ceph., p. 67, pl. ix., figs. 7-9, 1886.
   Pacific Ocean.

Family III. ARGONAUTIDÆ, Cantraine, 1841.

Argonauta, Linné,[2] 1756.

Ocythoë, Leach et Auctt. (*non* Rafinesque).

1. **A. argo**, Linn., Syst. Nat., ed. x., p. 708, 1758.
   1817. *Argonauta haustrum*, Dillwyn, Descr. Catal., p. 335.
   1838. „ *argo*, d'Orb., Céph. acét.; Argonaute, pl. ii., figs. 1, 2.
   1853. „ *Gruneri*, Dkr., Zeitschr. f. Malak., 1852, p. 48.
   1861. „ „ Rv., Conch. Icon., pl. iii., fig. 2*b*.
   1861. „ *argo*, Rv., Conch. Icon., pl. iii., fig. 2*c*.
   1861. „ *haustrum*, Rv., Conch. Icon., pl. ii.
   1886. „ *argo*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 69.
   Atlantic and Pacific Oceans; New England, Lusitanian, Mediterranean, South African, Indo-Malayan, and Australian Regions.

2. **A. tuberculata**, Shaw.
   ——. *Argonauta tuberculatus*, Shaw, Nat. Miscell., xxiii., pl. 995.[3]
   1786. „ *nodosa*, Solander, Portl. Catal., 76, 2120 (vol. ii., p. 113).
   1786. „ *navicula*, Solander, Portl. Catal., 42, 1055 (vol. ii., p. 112).

[1] *Op. cit.*, p. 543. As I did not feel justified in removing the buccal organs from the small solitary specimen of *Amphitretus pelagicus*, I am unable to say whether it belongs to the Trachyglossa or the Lioglossa.

[2] Having had no opportunity of forming an independent opinion as to the values of the various recorded species of Argonaut, I have followed von Martens (*Ann. and Mag. Nat. Hist.*, ser. 3, vol. xx., p. 103, 1867), and added such other species as have been described since the publication of that paper.

[3] I have been unable to ascertain beyond doubt when this was published, for the volume bears no date. Dillwyn (*op. cit.*, p. xi.) gives 1790; if this be correct, one of Solander's names should take precedence.

1787. *Argonauta oryzata*, Meuschen, Mus. Gevers., 252, No. 133.
1817. ,, *gondola*, Dillwyn, Descr. Catal., p. 335.
1822. ,, *tuberculosa*, Lmk., Anim. s. vert., vii., p. 652.
1861. ,, ,, Rv., Conch. Icon., pl. i.

Pacific Ocean; South African, Indo-Malayan, Australian, and New Zealand Regions.

3. **A. hians**, Solander, Portl. Catal., p. 44, lat. 1055 (vol. ii., p. 113),[1] 1786.

1822. *Argonauta nitida*, Lmk., Anim. s. vert., vii., p. 653.
1850. ,, *Owenii*, Ad. and Rv., Voy. "Samarang," Moll, pl. iii., fig. 1.
1850. ,, *gondola*, Ad. and Rv., *op. cit.*, pl. ii.
1852. ,, *Kochiana*, Dunker, Zeitschr. f. Malak., p. 49 (=var.).
1861. ,, *gondola*, Rv., Conch. Icon., pl. iv., figs. *3a*, *3b*.

Atlantic and Pacific Oceans; Indo-Malayan Region.

4. **A. pacifica**, Dall, Amer. Journ. Conch., vii., p. 95, 1872.
Californian Region.

5. **A. expansa**, Dall, Proc. Calif. Acad., N.S., iv., p. 303, 1873.
Californian Region.

6. **A. Bœttgeri**, Maltzan, Journ. de Conch., xxix., p. 163, pl. ix., fig. 7, 1881.
Hab.?

7. **A. gracilis**, Kirk, Trans. N. Zeal. Inst., xvii., p. 58, pl. xiii., 1885.
New Zealand Region.

Ocythoë, Rafinesque, 1814 (*non* Leach et auctt.).

Parasira, Steenstrup.

1. **O. tuberculata**, Rafinesque,[2] Précis découv. somiol., p. 29, 1814.

1828. *Octopus catenulatus*, Fér., Céph. acét., pl. vi. *bis et ter*.
1837. ,, *Carenæ*, Vér., Mem. Accad. Sci. Torino (2), i., p. 92, pl. ii.

[1] I have not had an opportunity of seeing the original Portland Catalogue, but the references in brackets are taken from a copy of Solander's MS. in the Linnean Society's Library, for the knowledge of which I am indebted to Dr Murie; it was written by Humphreys, and was formerly in the possession of G. B. Sowerby, from whom it was purchased for the sum of £5.

[2] It seems very improbable that this is the *Octopus tuberculatus* of Risso (Hist. Nat. Eur. Mérid., t. iv., p. 3, 1826); his description does not seem to me applicable to this form, in addition to which we have Vérany's statement (Céph. médit., p. 40) that Risso did not recognise the drawing of *Octopus catenulatus* (*op. cit.*, pl. xiii.) as his species. There can, however, be no doubt that, as Steenstrup has recently pointed out (*loc. cit.*), this is the species which Rafinesque had in view in constituting the genus *Ocythoë*, which Leach and others have always understood to be the animal of the Argonaut, which Rafinesque clearly states was not the case ("Good Book," *loc. cit.*).

1838. *Philonexis tuberculatus*, d'Orb., Céph. acét., p. 87, pl. vi. *bis et ter*, pl. xxiii.
1840. *Ocythoë tuberculata*, Raf., Good Book, p. 63.
1851. *Octopus catenulatus*, Vér., Céph. médit., p. 37, pl. xiii.
1851. ,, *Carena*, Vér., Céph. médit., p. 34, pl. xiv., figs. 2, 3; pl. xli., figs. 1, 2.
1861 *Parasira catenulata*, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1860, p. 333.
1869. ,, ,, Targ., Cef. Mus. Firenze, p. 11.
1869. ,, *tuberculata*, Targ., *op. cit.*, p. 13.
1880. *Ocythoë* ,, Stp., Ommat. Blækspr., p. 104.
1881. *Parasira catenulata*, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 362, pl. xxxiii., fig. 2.

New England and Mediterranean Regions.

Family IV. Philonexidæ, d'Orbigny, 1838.

Tremoctopus, delle Chiaje, 1830.

Philonexis, d'Orbigny.

1. **T. violaceus**, d. Ch., Mem. stor. nat., pl. lxx. (*fide* Vér.), 1830.
1830. *Octopus velifer*, Fér., Poulpes, pls. xviii., xix. (*nomen tantum*).
1837. ,, *velatus*, Rang, Mag. de Zool., cl. v., p. 60, pl. lxxxix.
1838. *Philonexis velifer*, d'Orb., Céph. acét., p. 91, pls. xviii.-xx., pl. xxiii., figs. 2-4.
1851. *Tremoctopus* ,, Vér., Céph. médit., p. 41, pl. xiv., fig. 1.
1851. ,, *violaceus*, Vér., *op. cit.*, p. 41, pls. xv., xvi.

Mediterranean Region.

2. **T. Quoyanus** (d'Orb.), Stp.
1835. *Octopus* (*Philonexis*) *Quoyanus*, d'Orb., Amér. mérid., p. 17, pl. ii., figs. 6-8.
1838. *Philonexis Quoyanus*, d'Orb., Céph. acét., p. 96, pl. xvi., figs. 6-8; pl. xxiii., fig. 5.
1861. *Tremoctopus* ,, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1860, p. 332.
1886. ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 70, pl. xiii., fig. 7.

Atlantic and Pacific Oceans.

3. **T. gracilis** (Eyd. et Soul.), Tryon.
1852. *Octopus gracilis*, E. et S., Voy. "Bonite," p. 13, pl. i., figs. 8, 9.
1879. *Tremoctopus gracilis*, Tryon, Man. Conch., i., p. 131.
1886. ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 71, pl. xiii., figs. 8, 9.

Pacific Ocean.

4. **T. atlanticus** (d'Orb.), Stp.
1835. *Octopus* (*Philonexis*) *atlanticus*, d'Orb., Amér. mérid., p. 19, pl. ii., figs. 1-4.
1838. *Philonexis atlanticus*, d'Orb., Céph. acét., p. 98, pl. xvi., figs. 4, 5.

1861. *Tremoctopus alanticus*, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1860, p. 332 (*err. typ.*).
1886. „ *atlanticus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 71.
Atlantic Ocean.

5. **T. microstomus** (Reynaud), Tryon.
1830. *Octopus microstomus*, Reyn., Mag. de Zool., cl. v., p. 23, pl. xxiii.
1838. *Philonexis* „ d'Orb., Céph. acét., p. 100, pl. x., fig. 5.
1851. *Octopus Koellikeri* (?), Vér., Céph. médit., p. 33, pl. xi., figs. A, B, C.
1879. *Tremoctopus microstomus*, Tryon, Man. Conch., i., p. 130.
Atlantic Ocean; Mediterranean Region.

6. **T. hyalinus** (Rang), Tryon.
1837. *Octopus hyalinus*, Rang, Mag. de Zool., cl. v., p. 66, pl. xcii.
1838. *Philonexis* „ d'Orb., Céph. acét., p. 104, pl. xvi., figs. 1-3.
1879. *Tremoctopus* „ Tryon, Man. Conch., i., p. 131.
Atlantic Ocean.

7. **T. ocellatus**, Brock, Zeitschr. f. wiss. Zool., xxxvi., p. 601, pl. xxxvii., figs. 1, 2, 1882.
Mediterranean Region.

8. **T. semipalmatus**, Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., ii., p. 112, pl. xxi., figs. 12, 13, 1836.
Atlantic Ocean.

(Species insufficiently characterised.)

9. **T. dubius** (E. et S.), Tryon.
1851. *Philonexis dubia*, Vér., Céph. médit., p. 34.
1852. *Octopus dubius*, E. et S., Voy. "Bonite," p. 15, pl. i., figs. 10-14.
1879. *Tremoctopus dubius*, Tryon, Man. Conch., i., p. 131.

Family V. Alloposidæ, Verrill, 1881.

Alloposus, Verrill, 1880.

Haliphron (?), Steenstrup.

1. **A. mollis**, Vll.
1859. *Haliphron atlanticus*, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1858, p. 183.
1880. *Alloposus mollis*, Vll., Amer. Journ. Sci., xx., p. 394.
1881. „ „ Vll., Ceph. N. E. Amer., pp. 366, 420, pls. l., li., figs. 3, 4.
1886. „ „ Hoyle, Chall. Ceph., p. 72.
Atlantic Ocean; New England Region.

Family VI. Octopodidæ, d'Orbigny, 1838.

Octopidæ, d'Orb. (*pars*).

Octopus, Lamarck, 1799.

1. **O. vulgaris**, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 18, 1799.

1826. *Octopus brevitentaculatus* (?), Blv., Dict. d. Sci. Nat., xliii., p. 187.
1838. ,, *vulgaris*, d'Orb., Céph. acét., p. 26, pls. ii., iii. *bis*; pl. viii., figs. 1, 2; pls. xi.-xv.; pl. xxix., fig. 6.
1851. ,, ,, Vér., Céph. médit., p. 16, pl. viii.
1869. ,, *Troscheli* (?), Targ., Cef. Mus. Firenze, p. 19.

Almost cosmopolitan.[1]

2. **O. Salutii**, Vér., Mem. Accad. Sci. Torino, p. 93, pl. iii., 1837; Céph. médit., p. 20, pl. ix., 1851.

Mediterranean Region.

3. **O. occidentalis**, Stp., MS.

1853. *Octopus vulgaris*, var. *americanus*, d'Orb., Moll. Cuba, p. 14, tab. i.
1886. ,, *occidentalis*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 77.

West Indian and West African Regions.

4. **O. tuberculatus**, Blv., Dict. d. Sci. Nat., xliii., p. 187, 1826.

1886. *Octopus tuberculatus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 78.

West Indian, Mediterranean, and West African Regions.

5. **O. verrucosus**, Hoyle, Diagnoses I., p. 222, 1885; Chall. Ceph., p. 79, pl. iv., 1886.

South African Region.

6. **O. granulatus**, Lmk.[2]

1792. *Sepia rugosa*, Bosc, Actes Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 24, pl. v., figs. 1, 2.
1799. *Octopus granulatus*, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 20.
1838. ,, *rugosus*, d'Orb., Céph. acét., p. 45, pls. vi., xxiii., fig. 2.
1869. ,, *incertus*, Targ., Cef. Mus. Firenze, p. 22, pl. vi., figs. 9, 11.
1886. ,, *granulatus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 80.

West Indian, Lusitanian, West and South African, Indo-Malayan, and Peruvian Regions.

7. **O. Boscii** (Lesr.).

1821. *Sepia Boscii*, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 101.
1826. *Octopus variolatus*, Blv., Dict. d. Sci. Nat., xliii., p. 186.
1838. ,, *Boscii*, d'Orb., Céph. acét., p. 68.
1849. ,, ,, Gray, B.M.C., p. 12.
1885. ,, ,, var. *pallida*, Hoyle, Diagnoses I., p. 223.
1886. ,, ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 81, pls. i.; iii., fig. 2.

Australian Region.

8. **O. tetricus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 474, fig. 588, 1852.

Australian Region.

[1] There is no doubt that *O. vulgaris* has been erroneously recorded instead of other species, its specific name leading to a presumption that the commonest form in all regions must be referable to it.

[2] I have preferred Lamarck's name to that of Bosc, which rests only on a very poor figure.

9. **O. polyzenia**, Gray, B.M.C., p. 13, 1849.
1884. *Octopus polyzenia*, E. A. Sm., "Alert" Rep., p. 34, pl. iv., fig. A.
Australian Region.

10. **O. tonganus**, Hoyle, Diagnoses I., p. 225, 1885; Chall. Ceph., p. 83, pl. viii., figs, 1, 2, 1886.
Pacific Insular Region.

11. **O. De Filippi**, Vér.
1851. *Octopus De-Filippii*, Vér., Céph. médit., p. 30, pl. xi., figs. D, F.
1869. „ *De Filippi*, Targ., Cef. Mus. Firenze, p. 20.
Mediterranean Region.

12. **O. vitiensis**, Hoyle, Diagnoses I., p. 226, 1885; Chall. Ceph., p. 84, pl. vii., figs. 6-8, 1886.
Pacific Insular Region.

13. **O. bimaculatus**, Vll., "Blake" Suppl., p. 121, pl. v., fig. 1; pl. vi., 1883.
Californian Region.

14. **O. marmoratus**, Hoyle, Diagnoses I., p. 227, 1885; Chall. Ceph., p. 85, pl. vi., 1886.
Pacific Insular Region.

15. **O. areolatus**, de Haan, MS., 1835 (*fide* d'Orb.).
1838. *Octopus areolatus*, d'Orb., Céph. acét., p. 65.
1838. „ *sinensis* (?), d'Orb., Céph. acét., p. 68, pl. ix.
1849. „ *ocellatus*, Gray, B.M.C., p. 15.
1886. „ „ App., Japanska Ceph., p. 8, pl. i., figs. 1, 2, 3.
1886. „ *areolatus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 86, pl. iii., figs. 6, 7.
Indo-Malayan and Japanese Regions.

16. **O. superciliosus**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 88, pl. vi., fig. 4, 1832.
1838. *Octopus superciliosus*, d'Orb., Céph. acét., p. 41, pl. x., fig. 3; pl. xxviii., fig. 6.
Australian Region.

17. **O. australis**, Hoyle, Diagnoses I., p. 224, 1885; Chall. Ceph., p. 88, pl. iii., figs. 4, 5, 1886.
Australian Region.

18. **O. membranaceus**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 89, pl. vi., fig. 5, 1832.
1882. *Amphioctopus membranaceus*, Fischer, Man. de Conch., p. 333.
Indo-Malayan Region.

19. **O. carolinensis**, Vll., Second Catal., p. 235, 1884; Third Catal., pl. xlii., fig. 4, 1885.
New England Region.

20. **O. horridus**, d'Orb., Tabl. méth., Ann. Sci. Nat., vii., pp. 54, 144, No. 4, 1826; Céph. acét., p. 51, pl. vii., fig. 3, 1838.

1848. *Octopus argus*, Krauss, Südafrik. Moll., p. 132, pl. vi., fig. 26.
South African and Red Sea Regions.

21. **O. aculeatus**, d'Orb., Céph. acét., pl. vii. (*nomen tantum*), 1825; Céph. acét., p. 53, pl. vii., figs. 1, 2; pl. viii., fig. 1; pl. xxiii., figs. 3, 4, 1838.
Indo-Malayan and Insular Pacific Regions.

22. **O. tenebricus**, E. A. Sm., "Alert" Rep., p. 35, pl. iv., fig. B, 1884.
Australian Region.

23. **O. megalocyathus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 471, fig. 586, 1852.
Patagonian Region.

24. **O. fontanianus**, d'Orb., Amér. mérid., p. 28, pl. ii., fig. 5, 1835; Céph. acét., p. 49; pl. xxviii., fig. 5; pl. xxix., fig. 1, 1838.
Peruvian and Patagonian Regions.

25. **O. tehuelchus**, d'Orb., Amér. mérid., p. 27, pl. i., figs. 6, 7, 1835; Céph. acét., p. 55, pl. xvii., fig. 6, 1838.
1871. *Octopus megalocyathus*, Cunningham, Trans. Linn. Soc., xxvii., p. 474.[1]
1886. ,, *tehuelchus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 89.
West Indian and Patagonian Regions.

26. **O. hawaiensis**, E. et S., Voy. "Bonite," p. 9, pl. i., figs. 1-5, 1852.
Pacific Insular Region.

27. **O. globosus**, App., Japanska Ceph., p. 7, pl. i., figs. 4, 5, 1886.
Japanese Region.

28. **O. duplex**, Hoyle, Diagnoses I., p. 226, 1885; Chall. Ceph., p. 90, pl. vii., fig. 5, 1886.
Australian Region.

29. **O. lentus**, Vll., Amer. Journ. Sci., xix., p. 138, 1880; Ceph. N. E. Amer., p. 375, pl. xxxv., figs. 1, 2; pl. li., fig. 2, 1881.
Atlantic Ocean; New England Region.

30. **O. obesus**, Vll., Amer. Journ. Sci., xix., pp. 137, 294, 1880; Ceph. N. E. Amer., p. 379, pl. xxxvi., fig. 3, 1881.
New England Region.

31. **O. furvus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 475, fig. 589, 1852.
West Indian Region.

32. **O. piscatorum**, Vll., Amer. Journ. Sci., xviii., p. 470, 1879; Ceph. N. E. Amer., p. 377, pl. xxxvi., figs. 1, 2, 1881; Third Catal., pl. xlii., fig. 5, 1885.

[1] This identification is based upon the examination of Cunningham's specimen in the British Museum.

1886. *Octopus piscatorum*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 91.

Atlantic Ocean; Scandinavian and New England Regions.

33. **O. arcticus**, Prosch.[1]

1834. *Sepia grönlandica* (?), Dewh., Nat. Hist. Cetacea, p. 263.
1849. *Octopus arcticus*, Prosch, K. d. Vid. Selsk. Skr. [5], i., p. 53, figs. 1-3.
1856. „ „ Stp., Hectocotyl., p. 201, pl. ii., fig. 2.
1873. „ *Bairdii*, Vll., Amer. Journ. Sci., v., p. 5.
1878. „ „ Sars, Moll. Reg. Arct. Norv., p. 339, pl. xxxiii., figs. 1-10.
1881. „ „ Vll., Ceph. N. E. Amer., pp. 368, 421, pl. xxxiii., fig. 1; pl. xxxiv., figs. 5, 6; pl. xxxvi., fig. 10; pl. xxxviii., fig. 8; pl. xlix., fig. 4; pl. li., fig. 1.
1886. „ *arcticus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 91.

Atlantic Ocean; Scandinavian, New England and Arctic Regions.

34. **O. Verrilli**, Hoyle.

1883. *Octopus pictus*, Vll., "Blake" Suppl., p. 112, pl. iii., fig. 3.
1886. „ *verrilli*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 10.

West Indian Region.

35. **O. pictus**, Brock, Zeitschr. f. wiss. Zool., xxxvi., p. 603, pl. xxxvii., fig. 3, 1882.

1883. *Octopus maculosus*, Hoyle, Proc. Roy. Phys. Soc. Edin., vii., p. 319, pl. vi.
1884. „ „ E. A. Sm., "Alert" Rep., p. 36, pl. iv., fig. c.
1886. „ *pictus* et var. *fasciata*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 92, pl viii., fig. 3.

Australian Region.

36. **O. lunulatus**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 86, pl. vi., figs. 1, 2, 1832.

1838. *Octopus lunulatus*, d'Orb., Céph. acét., p. 59, pl. x., fig. 2; pl. xxvi., figs. 5-7.

Pacific Insular Region.[2]

37. **O. aranea**, d'Orb., Céph. acét., pl. v. (*nomen tantum*), 1826; Céph. acét., p. 57, pl. v., 1838.

South African and Pacific Insular Regions.

[1] Verrill's description is so full, and his figures so numerous, that I cannot doubt that his species is the same as that of Prosch, the types of which I had an opportunity of examining in Copenhagen; and Prof. Sars' beautiful drawing leaves equally little room for uncertainty. What Dewhurst's *Sepia groenlandica* really was will probably always remain unknown, the original description being quite inadequate.

[2] Hutton (Man. Moll. N. Zeal., p. 1) has corrected d'Orbigny's erroneous statement, that this species is from New Zealand; Quoy and Gaimard say, "le havre Carteret à la nouvelle Irlande."

38. **O. bermudensis**, Hoyle, Diagnoses I., p. 228, 1885; Chall. Ceph., p. 94, pl. ii., fig. 5, 1886.
West Indian Region (Bermuda).

39. **O. macropus**, Risso,[1] Hist. Nat. Eur. mérid., iv., p. 3, 1826.
1826. *Octopus Cuvierii*, d'Orb., Céph. acét., pl. iv. (*nomen tantum*).
1838. ,, *Cuvieri*, d'Orb., Céph. acét., p. 18, pls. i., iv., xxiv., xxvii.
1851. ,, *macropus*, Vér., Céph. médit., p. 27, pl. x.
1869. ,, ,, Targ., Cef. Mus. Firenze, p. 23.
1869. ,, *Cuvieri*, Targ., *op. cit.*, p. 24.
1886. ,, ,, App., Japanska Ceph., p. 6, pl. i., fig. 6.
1886. ,, *macropus*, Hoyle, Chall. Ceph., pp. 11, 95.
Mediterranean, Red Sea, Indo-Malayan, and Japanese Regions.

40. **O. ornatus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 476, fig. 590, 1852.
Pacific Insular Region.

41. **O. gracilis**, Vll., Second Catal., p. 236, 1884.
Atlantic Ocean.

42. **O. bandensis**, Hoyle, Diagnoses I., p. 227, 1885; Chall. Ceph., p. 96, pl. vii., figs. 9, 10, 1886.
Indo-Malayan Region (Banda).

43. **O. januarii**, Stp., MS.
1885. *Octopus januarii*, Hoyle, Diagnoses I., p. 229; Chall. Ceph., p. 97, pl. vii., figs. 1-4, 1886.
Pacific Ocean; West Indian Region.

44. **O. levis**, Hoyle, Diagnoses I., p. 229, 1885; Chall. Ceph., p. 98, pl. ii., figs. 1-4; pl. iii., fig. 1, 1886.
South African Region (Heard Island).

45. **O. punctatus**, Gabb, Proc. Calif. Acad., ii., p. 170.
1883. *Octopus punctatus*, Vll., "Blake" Suppl., p. 117, pl. iv.; pl. v., fig. 2.
1885. ,, *honkongensis*, Hoyle, Diagnoses I., p. 224.
1886. ,, *punctatus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 100, pl. v.
Indo-Malayan, Japanese, and Californian Regions.

46. **O. filosus**, Howell, Amer. Journ. Conch., iii., p. 240, pl. xiv., 1867.
West Indian Region.

47. **O. Alderii**, Vér., Céph. médit., p. 32, pl. vii. *bis*, fig. 3, 1851.
Mediterranean Region.

[1] I do not feel certain that this species and *Octopus cuvieri* are really the same. D'Orbigny places them together under the name *Octopus cuvieri*, and Vérany regards them as identical, but prefers the name *Octopus macropus*. Targioni-Tozzetti separates them, and Dr Jatta unites them. Professor Steenstrup informs me that he is not convinced of their identity.

(Species insufficiently characterised.)

48. **O. brevipes**, d'Orb., Céph. acét., p. 61, pl. xvii., fig. 1, 1838.
Atlantic and Pacific (?) Oceans.

49. **O. capensis**, E. et S., Voy. "Bonite," p. 11, pl. i., figs. 6, 7, 1852.
South African Region.

50. **O. Ægina**, Gray, B.M.C., p. 7, 1849.
Hab. ?

51. **O. Cassiopea**, Gray, B.M.C., p. 9, 1849.
Mediterranean Region.

52. **O. Cephea**, Gray, B.M.C., p. 15, 1849.
Hab. ?

53. **O. Cyanea**, Gray, B.M.C., p. 15, 1849.
Australian Region.

54. **O. Eudora**, Gray, B.M.C., p. 9, 1849.
West Indian Region.

55. **O. favonia**, Gray, B.M.C., p. 9, 1849.
Indo-Malayan Region (Singapore).

56. **O. Geryonea**, Gray, B.M.C., p. 7, 1849.
West Indian Region (Brazil).

57. **O. medoria**, Gray, B.M.C., p. 14, 1849.
Hab. ?

58. **O. Berenice**, Gray, B.M.C., p. 11, 1849.
Hab. ?

59. **O. Saphenia**, Gray, B.M.C., p. 11, 1849.
Peruvian Region.

60. **O. Hardwickei**, Gray, B.M.C., p. 8, 1849.
Indo-Malayan Region (Singapore).

61. **O. pusillus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 478, fig. 591, 1852.
Indo-Malayan Region.

62. **O. mollis**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 479, fig. 592, 1852.
Pacific Insular Region (Samoa).

63. **O. mimus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 473, fig. 587, 1852.
Peruvian Region.

64. **O. maorum**, Hutton, Manual N. Zeal. Moll., p. 1, 1880; Trans. N. Zeal. Inst., xiv., p. 162, pl. vi., fig. A. (*dentition*), 1882.
1885. *Octopus maorum*, Parker, Nature, xxxii., p. 586.
New Zealand Region.

65. **O. communis**, Park, Trans. N. Zeal. Inst., xvii., p. 198, 1885.
New Zealand Region.

66. O. **Harmandi**, de Rochebr., Bull. soc. philom. Paris [7], vi., p. 73, 1882.
Indo-Malayan Region.

67. O. **pilosus**, Risso, Hist. Nat. Eur. mérid., iv., p. 4, 1826.
Mediterranean Region.

68. O. **Peronii** (Lesr.), d'Orb.
1821. *Sepia Peronii*, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 101.
1845. *Octopus Peronii*, d'Orb., Moll. viv., p. 185.
Australian Region.

69. O. **longipes**, Leach, Zool. Miscell., iii., p. 139, 1817.
Hab. ?

70. O. **granosus**, Blv., Dict. d. Sci. Nat., xliii., p. 186, 1826.
Mediterranean Region.

71. O. **fimbriatus**, Rüppell, MS.
1838. *Octopus fimbriatus*, d'Orb., Céph. acét., p. 64.
Red Sea Region.

72. O. **fang-siao**, d'Orb., Céph. acét., p. 70, 1838.
Japanese Region.

73. O. **cærulescens**, Péron.
1826. *Octopus cærulescens*, Blv., Dict. d. Sci. Nat., xliii., p. 189.
Australian Region.

74. O. **didynamus**, Raf., Précis découv. somiol., p. 28, 1814.
Mediterranean Region.

75. O. **tetradynamus**, Raf., *loc. cit.*
Mediterranean Region.

76. O. **frayedus**, Raf., *loc. cit.*
Mediterranean Region.

77. O. **heteropus**, Raf., *loc. cit.*
Mediterranean Region.

Subgenus **Tritaxeopus**, Owen, 1881.

78. O. **cornutus** (Owen).
1881. *Tritaxeopus cornutus*, Owen, Tr. Zool. Soc. Lond., xi., 5, p. 131, pl. xxiii.
Australian Region.

Pinnoctopus, d'Orbigny, 1845.

1. P. **cordiformis** (Q. et G.), d'Orb.
1832. *Octopus cordiformis*, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 87, pl. vi., fig. 3.
1845. *Pinnoctopus* ,, d'Orb., Moll. viv., p. 193, pl. ii.
New Zealand Region.

Cistopus, Gray, 1849.

1. **C. indicus** (Rapp, MS.), Gray.[1]

    1838. *Octopus indicus*, d'Orb., Céph. acét., p. 24, pl. xxv.; pl. xxvi., figs. 1-4.

    1849. *Cistopus* ,, Gray, B.M.C., p. 20.

    South African and Indo-Malayan Regions.

Scæurgus, Troschel, 1857.

1. **S. titanotus**, Troschel, Archiv f. Naturgesch., xxiii., 1, p. 51, pl. iv., figs. 4, 5, 1857; *op. cit.*, xxiv., 1, p. 298, 1858.

    Mediterranean Region.

2. **S. unicirrus** (d. Ch., MS.), Tiberi.[2]

    1838. *Octopus unicirrhus*, d'Orb., Céph. acét., p. 70.

    1851. ,, *Cocco*, Vér., Céph. médit., p. 22, pls. xii., xii. *bis*.

    1857. *Scæurgus Coccoi*, Trosch., Archiv f. Naturgesch., xxiii., 1, p. 57, pl. iv., fig. 6.

    1880. ,, *unicirrhus*, Tiberi, Bull. soc. mal. ital., vi., p. 12.

    Mediterranean Region.

3. **S. tetracirrhus** (d. Ch., MS.), Tiberi.

    1838. *Octopus tetracirrhus*, d'Orb., Céph. acét., p. 36, pl. xxii.

    1851. ,, ,, Vér., Céph. médit., p. 25, pl. vii. *bis*, figs. 1, 2.

    1880. *Scæurgus* ,, Tiberi, Bull. mal. ital., vi., p. 12.

    1882. *Pteroctopus* ,, Fischer, Man. de Conch., p. 334.

    Mediterranean Region.

Eledone, Leach, 1817.

Ozæna, Rafinesque.

1. **E. moschata** (Lmk.), Leach.

    1799. *Octopus moschatus*, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 22, pl. ii.

    1817. *Eledone moschata*, Leach, Zool. Miscell., iii., p. 138.

    1838. ,, ,, d'Orb., Céph. acét., p. 72, pls. i., i. *bis*, iii.

    1851. ,, *moschatus*, Vér., Céph. médit., p. 7, pls. iv.-vi.

    Mediterranean Region.

[1] Just at the time of going to press, Professor Steenstrup writes me that it is, in his opinion, very doubtful whether d'Orbigny's two figures represent the same species. He is disposed to regard the type of Rapp's species as having been a true *Octopus*, and for the form with pouches between the arms he has adopted the name *Cistopus bursarius*.

[2] Vérany (*loc. cit.*, p. 24) admits that his *Octopus cocco* is identical with delle Chiaje's *Octopus unicirrhus*, and also recognises the priority of the latter, under which circumstances there can be no doubt that the name has been rightly restored by Dr Tiberi. D'Orbigny regarded it as a synonym of *Octopus vulgaris*.

2. **E. cirrosa** (Lmk.), d'Orb.[1]

1776. *Sepia octopodia* (?), Pennant, Brit. Zool., iv., p. 53, pl. xxviii., fig. 44.
1799. *Octopus cirrhosus*, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 21, pl. i., fig. 2.
1814. *Ozoena Aldrovandi*, Raf., Précis découv. somiol., p. 29.
1827. *Octopus ventricosus*, Grant, Edin. N. Phil. Journ., p. 309.
1838. *Eledone cirrhosus*, d'Orb., Céph. acét., p. 79, pl. ii.
1843. ,, *Pennantii*, Macgillivray, Moll. Anim. Scot., p. 31.
1843. ,, *Aldrovandi*, Macgillivray, *op. cit.*, p. 32.
1851. ,, ,, Vér., Céph. médit., p. 12, pls. ii., iii.
1851. ,, *Genei*, Vér., *op. cit.*, p. 15, pl. i.
1886. ,, *cirrosa*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 102.

Scandinavian, Lusitanian, and Mediterranean Regions.

3. **E. verrucosa**, Vll., "Blake" Rep., p. 105, pls. v., vi., 1881; Ceph. N. E. Amer., p. 380, pls. lii., liii., 1881.

1886. *Eledone verrucosa*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 104.

Atlantic and Pacific Oceans; New England Region.

4. **E. rotunda**, Hoyle, Diagnoses I., p. 230, 1885; Chall. Ceph., p. 104, pl. viii., figs. 4-6, 1886.

Pacific and Southern Oceans.

5. **E. brevis**, Hoyle, Diagnoses I., p. 230, 1885; Chall. Ceph., p. 105, pl. viii., fig. 7, 1886.

Atlantic Ocean.

6. **E. Halliana**, Rochebr., Monogr. Eledonidæ, p. 162, 1884.

Lusitanian Region.

Hoylea, de Rochebrune, 1886.

Hallia, Val., MS.

1. **H. sepioidea** (Valenciennes, MS.), Rochebr.

[1] Of this species I have examined a considerable number from our own coast as well as some from other localities, and feel pretty confident that the table of synonyms above given, though long, is correct. I have compared some specimens of *Eledone Aldrovandi* received from the Zoological Station at Naples, with young specimens from our own coast, and can detect absolutely no points of specific importance between them. Older specimens, as compared with the young ones, are proportionately longer in the body, the tubercles on the back are more prominent, and the arms better developed. Not having seen a male, I have been unable to confirm Steenstrup's observation regarding the structure of the extremities of the arms in that sex (Hectocotyl., p. 206, Tav. ii., fig. 6). He found in a specimen from Bergen that the suckers ceased a little below the tip, and were replaced by pairs of minute cirri; it would be very desirable to repeat this observation, because Steenstrup remarks that his specimen was in poor condition, and because if the male *Eledone cirrosa* really possesses these paired threads it would tend to prove that *Eledone Aldrovandi* was not identical with it.

1884. *Hallia sepioidea*, Rochebr., Monogr. Eledonidæ, p. 156, pl. vii.
1886. *Hoylea* ,, Rochebr., Bull. soc. philom. Paris [7], ix., p. 85.
Lusitanian Region.

Eledonenta, de Rochebrune, 1884.

1. **E. Filholiana**, Rochebr., Monogr. Eledonidæ, p. 157, 1884.
Pacific Insular Region (Fiji Islands).
2. **E. microsicya**, de Rochebr., Monogr. Eledonidæ, p. 158, 1884.
Red Sea Region.

Eledonella, Verrill, 1884.

Japetella, Hoyle (*pars*).

1. **E. pygmæa**, Vll., Second Catal., p. 145, pl. xxxii., fig. 2, 1884.
Atlantic Ocean.
2. **E. diaphana**, Hoyle.
1885. *Japetella diaphana*, Hoyle, Diagnoses I., p. 232.
1886. *Eledonella* ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 107, pl. ix., figs. 3-6.
Pacific Ocean.

Japetella, Hoyle, 1885.

1. **J. prismatica**, Hoyle, Diagnoses I., p. 231, 1885; Chall. Ceph., p. 109, pl. ix., figs. 1, 2, 1886.
Atlantic Ocean.

Bolitæna, Steenstrup, 1859.

1. **B. microcotyla**, Stp., MS.[1]
1859. *Bolitæna* sp., Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1858, p. 183.
Atlantic Ocean.

Suborder II. DECAPODA, Leach, 1818.

Division I. Myopsida, d'Orbigny, 1845.

Family VII. Sepiolini, Steenstrup, 1861.

Sepiola (Rondelet, 1554), Leach, 1817.

1. **S. Rondeleti**, Leach.

[1] *Bolitæna microcotyla* has a soft ovoid body of gelatinous consistency, and a reddish-purple colour, somewhat resembling *Cirroteuthis*, but destitute of fins, and with the mantle-opening very wide, extending beyond the eyes instead of being a narrow aperture immediately surrounding the funnel. The arms are comparatively short and slender, webbed almost up to the extremities, and provided with a single row of very small suckers. The jaws are very little curved, and the radula is remarkable in that the rows of teeth present a serial repetition, the fifth resembling the first.

1558. *Sepiola Rondeleti*, Gesner, De Aquat., iv., p. 855.
1817. ,, *Rondeletii*, Leach, Zool. Miscell., iii., p. 140.
1839. ,, ,, d'Orb., Céph. acét., p. 230, pl. i., figs. 1-6; pl. ii., figs. 3-13; pl. iii., figs. 6-9.
1845. ,, *oceanica*, d'Orb., Moll. viv., pl. x., fig. 13 (*err.*).
1869. ,, *major* (?), Targ., Cef. Mus. Firenze, p. 45.
1886. ,, *rondeleti*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 110.

Scandinavian, Lusitanian, Mediterranean, and West African Regions.

2. **S. Oweniana**, d'Orb.

1839. *Sepiola Oweniana*, d'Orb., Céph. acét., p. 229, pl. iii., figs. 1-5.
1867. ,, ,, (?) Mörch, Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, p. 101.
1879. ,, ,, (?) Tryon, Man. Conch., vol. i., p. 156 (*habitat*).

Hab. ?

3. **S. pacifica**, Kirk, Trans. N. Zeal. Inst., xiv., p. 283, 1882.
New Zealand Region.

4. **S. atlantica**, d'Orb., Céph. acét., p. 235, pl. iv., figs. 1-12, 1839.
Lusitanian Region.

5. **S. stenodactyla**, Grant, Trans. Zool. Soc. Lond., i., p. 84, pl. ii., figs. 1, 2, 1833.
South African Region (Mauritius).

6. **S. pusilla**, Pffr.,[1] Ceph. Hamb. Mus., p. 7, fig. 9, 1884.
Atlantic Ocean.

7. **S. Schneehageni**, Pffr.,[1] *op. cit.*, p. 7, fig. 8, 1884.
Indo-Malayan Region.

8. **S. tasmanica**, Pffr.,[1] *op. cit.*, p. 6, fig. 7, 1884.
Australian Region.

9. **S. rossiæformis**, Pffr., *op. cit.*, p. 8, fig. 10, 1884.
Indo-Malayan Region.

10. **S. Penares** (Gray), Tryon.[2]

1849. *Fidenas Penares*, Gray, B.M.C., p. 95.
1858. ,, ,, Adams, Gen. Rec. Moll., p. 41, pl. v., fig. 1.
1879. *Sepiola Penares*, Tryon, Man. Conch., i., p. 157.

Indo-Malayan Region.

[1] From the absence of the pen in these three species, I am inclined to suspect that some of them should be referred to Verrill's genus *Iniotcuthis*; possibly the same is the case with *Sepiola stenodactyla* (see Chall. Ceph., p. 114).

[2] I have examined Gray's type in the British Museum, and cannot see that the characters he indicates are sufficient to separate this form generically from *Sepiola*.

Inioteuthis, Verrill, 1881.

1. **I. japonica** (Tilesius, MS.), Vll.
   1839. *Sepiola Japonica*, d'Orb., Céph. acét., p. 234.
   1881. *Inioteuthis* „ Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 417.
   Japanese Region.

2. **I. Morsei**, Vll.
   1881. *Inioteuthis Morsei*, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 417.
   1884. *Sepiola bursa* (?), Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 6, fig. 6.
   1886. *Inioteuthis Morsei*, App., Japanska Ceph., p. 15, pl. ii., figs. 15, 16; pl. iii., figs. 16, 19, 20, 23.
   1886. „ „ Hoyle, Chall. Ceph., p. 112, pl. xiv., figs. 1-9.
   Japanese Region.

Stoloteuthis, Verrill, 1881.

1. **S. leucoptera**, Vll.
   1878. *Sepiola leucoptera*, Vll., Amer. Journ. Sci., xvi., p. 378.
   1881. *Stoloteuthis* „ Vll., Ceph. N. E. Amer., pp. 347, 418, pl. xxxi., figs. 4, 5; pl. liv., fig. 4.
   New England Region.

Nectoteuthis, Verrill, 1883.

1. **N. Pourtalesii**, Vll., "Blake" Suppl., p. 108, pl. iii., fig. 1, 1883.
   West Indian Region.

Rossia, Owen, 1834.

Heteroteuthis, Vll.

1. **R. palpebrosa**, Owen, Ross's Second Arctic Voy., Nat. Hist., p. 93, pl. B, fig. 1; pl. C, 1834.
   Arctic Region.

2. **R. macrosoma** (d. Ch.), d'Orb.
   1829. *Sepiola macrosoma*, d. Ch., Mem. stor. anim., t. lxxi. (*fide* Gerv. et v. Ben.).
   1839. „ „ Gerv. et v. Ben., Bull. Acad. Sci. Bruxelles, vi., p. 39.
   1839. *Rossia* „ d'Orb., Céph. acét., p. 245, pl. iv., figs. 13-24.
   1869. „ *Panceri*, Targ., Ceph. Mus. Firenze, p. 46, pl. vii., fig. 7 (♂).
   Scandinavian, Mediterranean, and Arctic Regions.

3. **R. Oweni**, Ball, Proc. Roy. Irish Acad., ii., p. 193 (♂).[1]

[1] There can be little doubt that, as Steenstrup has suggested (Hectocotyl., p. 15), the two forms described by Ball are of different sexes and not of different species, although it is not true, as stated by Jeffreys (Brit. Conch., v., p. 134), that he "considers *R. Owenii* of Ball the male, and his *R. Jacobii* the female, of *R. macrosoma*." The distinguishing characters indicated by

1842. *Rossia Jacobi*, Ball, Proc. Roy. Irish Acad., ii., p. 193 (♀).
1845. ,, *Owenii*, Lovén, Öfversigt k. Vetensk.-Akad. Förhandl., p. 121.
1853. ,, ,, Forbes and Hanley, Brit. Moll., iv., p. 223, pl. sss, fig. 1.
1886. ,, *oweni*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 114; pl. xv., figs. 1-9.

Scandinavian Region.

4. **R. glaucopis**, Lovén, Öfversigt k. Vetensk.-Akad. Förhandl., p. 121, 1845.

1869. *Rossia papillifera*, Jeffreys, Brit. Conch., v., p. 134.[1]
1878. ,, *glaucopis*, Sars, Moll. Reg. Arct. Norv., p. 337, pl. xxxii.
1886. ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 116.

Scandinavian and Arctic Regions.

5. **R. Hyatti**, Vll., Amer. Journ. Sci., xvi., p. 208, 1878; Ceph. N. E. Amer., p. 351, pl. xxvii., figs. 8, 9; pl. xxx., fig. 1; pl. xxxi., figs. 1, 2; pl. xlvi., fig. 5, 1881.

New England Region.

6. **R. sublevis**, Vll.

1878. *Rossia sublævis*, Vll., Amer. Journ. Sci., xvi., p. 209.
1881. ,, *sublevis*, Vll., Ceph. N. E. Amer., pp. 354, 419, pl. xxx., fig. 2; pl. xxxi., fig. 3; pl. xlvi., fig. 4; pl. xlvii., figs. 2-4.
1886. ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 117.

New England and Patagonian Regions.

7. **R. brachyura**, Vll., "Blake" Suppl., p. 110, pl. iii., fig. 2, 1883.

West Indian Region.

8. **R. Mölleri**, Stp., Hectocotyl., p. 198, pl. ii., fig. 1, 1856.

Arctic Region.

9. **R. tenera** (Vll.), Hoyle.

1880. *Heteroteuthis tenera*, Vll., Amer. Journ. Sci., xx., p. 392.
1881. ,, ,, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 357, pl. xlvi., figs. 2, 3; pl. xlvii., fig. 5.
1883. ,, ,, Vll., "Blake" Suppl., p. 111.
1886. *Rossia tenera*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 118.

New England and West Indian Regions.

10. **R. patagonica**, E. A. Sm., Proc. Zool. Soc. Lond., p. 22, pl. iii., fig. 3.

1886. *Rossia patagonica*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 119, pl. xv., figs. 10-18.

Patagonian Region.

Ball are exactly those which mark out the sexes; the males have enlarged suckers in the two outer series on the lateral arms, while the females have smaller equal suckers, and the body is more elongated, or, what is the same thing, the arms are "proportionably shorter."

[1] The examination of Jeffreys' type specimen has enabled me to ascertain its identity with Lovén's species in the most satisfactory manner

11. **R. megaptera**, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 349, pl. xxxviii., fig. 1; pl. xlvi., fig. 6, 1881.
Atlantic Ocean; New England Region.

Heteroteuthis, Gray, 1849 (*non* Verrill).
Rossia, Vérany et Auctt. (*pars*).

1. **H. dispar** (Rüppell), Gray.
1845. *Sepiola dispar*, Rüpp., Giorn. Gab. Messina, t. xxvi. (*fide* Vér.).
1849. *Rossia* (*Heteroteuthis*) *dispar*, Gray, B.M.C., p. 90.
1851. ,, *dispar*, Vér., Céph. médit., p. 63, pl. xxiii., figs. *d-h*.
1857. ,, ,, Trosch., Archiv f. Naturgesch., xxiii., 1, p. 62, pl. iv., figs. 7, 8.
1858. ,, ,, Claus, *op. cit.*, xxiv., 1, p. 259, Taf. x, fig. 5.
Mediterranean Region.

Promachoteuthis, Hoyle, 1885.

1. **P. megaptera**, Hoyle, Narr. Chall. Exp., i., p. 273, fig. 109, 1885; Chall. Ceph., p. 120, pl. xiv., figs. 10-14, 1886.
Pacific Ocean.

Family VIII. SEPIARII, Steenstrup, 1861.
SEPIDÆ, d'Orb. (*pars*).

Subfamily, SEPIADARII, Steenstrup, 1881.

Sepioloidea, d'Orbigny, 1839.

1. **S. lineolata** (Q. et G.), d'Orb.
1832. *Sepiola lineolata*, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 82, pl. v., figs. 8-13.
1839. *Sepioloidea lineata*, d'Orb., Céph. acét., p. 240, pl. iii., figs. 10-18.
1881. ,, ,, Stp., Sep. og Idiosep., p. 233.
1884. ,, ,, Brock, Zeitschr. f. wiss. Zool., xl., pp. 105-120.
Australian Region.

Sepiadarium, Steenstrup, 1881.

1. **S. Kochii**, Stp., Sep. og Idiosep., p. 214, pl. i., figs. 1-10.
Indian Ocean.

Subfamily IDIOSEPII, Steenstrup, 1881.[1]

Idiosepius, Steenstrup, 1881.

1. **I. pygmæus**, Stp., Sep. og Idiosep., p. 219, pl. i., figs. 11-22, 1881.
Indian Ocean; Indo-Malayan Region.

[1] Steenstrup (*op. cit.*, p. 224) suggests the possibility that *Cranchia minima*, Fér., and *Loligopsis peronii*, Lmk., may be allied to this form.

Spirula, Lamarck, 1801.[1]

1. **S. Peronii**, Lmk., Anim. s. vert., vii., p. 601, 1822.
   1879. *Spirula Peronii*, Agassiz, Bull. Mus. Comp. Zoöl., v., p. 298.
   1865. *Ammonia lævis*, Angas, Proc. Zool. Soc. Lond., p. 157.
   1886. *Spirula peronii*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 122.
   West Indian, Indo-Malayan, and Australian Regions.[2]

Subfamily Eusepii, Steenstrup, 1881.

Sepia, Linné, 1766.

Rhombosepion, *Lophosepion*, *Spathidosepion*, *Doratosepion*, *Ascarosepion*, *Acanthosepion*, de Rochebrune.[3]

1. **S. officinalis**, Linn., Fauna Suecica, No. 2106, 1761.
   1839. *Sepia officinalis*, d'Orb., Céph. acét., p. 260, pl. i.; pl. ii., figs. 4, 5; pl. iii., figs. 1-3; pl. xvii., figs. 1, 2.
   Scandinavian, Lusitanian, Mediterranean, and West African Regions.
2. **S. Filliouxii**, Lafont.
   1839. *Sepia officinalis*, d'Orb., Céph. acét., pl. ii., figs. 1, 2, 3.
   1851. ,, ,, Vér., Céph. médit., pl. xxv.
   1868. ,, *Fillioux̃ii*, Lafont, Bull. Assoc. Sci. Franc., No. 81 (*fide* Laf.).
   1869. ,, ,, Lafont, Journ. de Conch. [3], ix., p. 11.
   Lusitanian and Mediterranean Regions.
3. **S. myrsus**, Gray, B.M.C., p. 108, 1849.
   Indo-Malayan Region.
4. **S. Fischeri**, Lafont, Actes Linn. Soc. Bordeaux, xxviii., p. 271, 1871.
   Lusitanian and Mediterranean Regions.
5. **S. hierredda**, Rang, Mag. Zool., ann. vii., cl. v., p. 75, pl. c, 1837.

[1] There are great differences of opinion as to the number of species that should be referred to this genus, and there seems to be as little agreement regarding the names which they should bear; my own opportunities of forming an opinion having been exceedingly limited, I content myself with placing one species on the list, and using the name which seems, on the whole, to be most commonly adopted.

[2] Only localities whence specimens of the animal have been obtained are here considered.

[3] Dr de Rochebrune has recently published a memoir (*see* p. 260) in which he has divided the *Sepia* of previous authors into a number of new genera; most of these seem to me to be at most of subgeneric value, and there are so many points in which I find myself unable to follow Dr de Rochebrune that I have only given references to his paper in the case of his new species.

1839. *Sepia Hierredda*, d'Orb., Céph. acét., p. 268, pls. xiii., xviii.
1875. „ *hieredda*, Stp., Hemisep., p. 478, pl. ii., fig. 2.
West and South African Regions.

6. **S. Vicellius**, Gray, B.M.C., p. 100, 1849.
Hab. ?

7. **S. Savignyi**, Blv., Dict. Sci. Nat., xlviii., p. 285, 1827.
1827. *Sepia officinalis*, Aud., Expl. pl. Hist. Nat. Egypte, pl. v.; pl. i., fig. 3 (*fide* d'Orb.).
1839. „ *Savignyi*, d'Orb., Céph. acét., p. 268, pls. xiii., xviii.
Red Sea Region.

8. **S. Smithi**, Hoyle, Diagnoses II., p. 190, 1885; Chall. Ceph., p. 124, pl. xvi., figs. 1-12, 1886.
Indo-Malayan Region.

9. **S. papuensis**, Hoyle, Diagnoses II., p. 197, 1885; Chall. Ceph., p. 126, pl. xvi., figs. 13-23, 1886.
Indo-Malayan Region.

10. **S. Pagenstecheri**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 9, fig. 12, 1884.
Indo-Malayan Region.

11. **S. plangon**, Gray,[1] B.M.C., p. 104, 1849.
1886. *Sepia plangon*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 128.
Australian Region.

12. **S. singaporensis**,[1] Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 10, fig. 13, 1884.
Indo-Malayan Region.

13. **S. polynesica**, Pffr., *op. cit.*, p. 11, fig. 14, 1884.
Pacific Insular Region.

14. **S. Bertheloti**, d'Orb., Moll. Canaries, p. 21, 1839; Céph. acét., p. 214, pls. xi., xxiii., 1839.
West African Region.

15. **S. Verreauxi** (Rochebr.).
1884. *Ascarosepion Verreauxi*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 98.
Australian Region.

16. **S. vermiculata**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 64, pl. i., figs. 1-5, 1832.
1839. *Sepia vermiculata*, d'Orb., Céph. acét., p. 279, pl. iii. *bis*.
South African Region.

17. **S. latimanus**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 68, pl. ii., figs. 2-11, 1832.
1839. *Sepia latimanus*, d'Orb., Céph. acét., p. 283, pl. xii., figs. 1-6; pl. xvii., figs. 16, 17.
Indo-Malayan and Australian Regions.

[1] It is quite possible that these two species are identical.

18. **S. esculenta**, Hoyle, Diagnoses II., p. 188, 1885; Chall. Ceph., p. 129, pl. xvii., figs. 1-5; pl. xviii., figs. 1-6, 1886.
    Japanese Region.
19. **S. aculeata**, van Hasselt, MS.
    1839. *Sepia aculeata*, d'Orb., Céph. acét., p. 287, pl. v. *bis*; pl. xxv.
    1875. „ „ Stp., Hemisep., pl. ii., fig. 4.
    1884. *Acanthosepion Hasselti*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 101.
    Indo-Malayan Region.
20. **S. indica**, d'Orb., Céph. acét., p. 288, pl. xxi., 1839.[1]
    Indo-Malayan Region.
21. **S. zanzibarica**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 9, fig. 11, 1884.
    South African Region.
22. **S. rostrata**, d'Orb., Céph. acét., p. 284, pl. viii., fig. 6; pl. xxvi., 1839.
    1884. *Acanthosepion spinigerum*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 103.
    Indo-Malayan and Australian Regions.
23. **S. Rouxii**, d'Orb.
    1831. *Sepia Pharaonis* (?), Ehrbg., Symb. Phys., An. Moll. Ceph., Sep. No. 1.
    1839. „ *Rouxii*, d'Orb., Céph. acét., p. 271, pl. xix.
    Red Sea and Indo-Malayan Regions.
24. **S. elliptica**, Hoyle, Diagnoses II., p. 189, 1885; Chall. Ceph., p. 131, pl. xix., figs. 14-24, 1886.
    Indo-Malayan Region.
25. **S. brevimana**, Stp., Hemisep., pp. 475, 479, 1875.
    Indo-Malayan Region.
26. **S. australis**, d'Orb., Céph. acét., p. 285, pl. vii., fig. 4, 1839.
    Australian Region.
27. **S. venusta**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 12, fig. 15, 1884.
    South African Region.
28. **S. Orbignyana**, Fér., d'Orb., Tabl. méth., Ann. d. Sci. Nat. vii., p. 156, 1826.
    1839. *Sepia Orbignyana*, d'Orb., Céph. acét., p. 273, pl. v., figs. 1, 2.
    Lusitanian and Mediterranean Regions.
29. **S. mestus**, Gray, B.M.C., p. 108, 1849.
    Australian Region.
30. **S. cultrata**, Stp., MS.
    1885. *Sepia cultrata*, Hoyle, Diagnoses II., p. 198; Chall. Ceph., p. 133, pl. xx.
    Australian Region.
31. **S. trygonina** (Rochebr.).

[1] Called in the plate *S. Blainvillei.*

1884. *Doratosepion trygoninum*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 97.

Red Sea Region.

32. **S. recurvirostra**, Stp., Hemisep., pp. 475, 479, 1875.

1886. *Sepia recurvirostra*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 137.

Indo-Malayan Region.

33. **S. sulcata**, Hoyle, Diagnoses II., p. 192, 1885; Chall. Ceph., p. 137, pl. xix., figs. 1-13, 1886.

Indo-Malayan Region.

34. **S. Andreana**, Stp., Hemisep., pp. 474, 479, pl. i., figs. 11-19, 1875.

Japanese Region.

35. **S. andreanoides**, Hoyle, Diagnoses II., p. 193, 1885; Chall. Ceph., p. 139, pl. xxi., figs. 11-19; pl. xxii., fig. 11, 1886.

Japanese region.

36. **S. Peterseni**, App., Japanska Ceph., p. 23, pl. ii., figs. 1-6; pl. iii., fig. 21, 1886.

Japanese Region.

37. **S. kiensis**, Hoyle, Diagnoses II., p. 194, 1885; Chall. Ceph., p. 141, pl. xvii., figs. 6-11, 1886.

Indo-Malayan Region.

38. **S. kobiensis**, Hoyle, Diagnoses II., p. 195, 1885; Chall. Ceph., p. 142, pl. xviii., figs. 7-14, 1886.

Japanese Region.

39. **S. capensis**, d'Orb., Céph. acét., pl. vii., figs. 1-3, 1826.

1832. *Sepia australis*, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 70, pl. v., figs. 3, 7.

1839. ,, *capensis*, d'Orb., Céph. acét., p. 278, pl. vii., figs. 1-3; pl. xii., figs. 7-11; pl. xvii., figs. 18, 19.

1849. ,, *Sinope* (?), Gray, B.M.C., p. 106.

South African Region.

40. **S. elongata**, d'Orb., Céph. acét., p. 283, pl. xxiv., figs. 7-10, 1839.

Red Sea Region.

41. **S. elegans**, d'Orb., Céph. acét., p. 280, pl. viii., figs. 1-5; pl. xxvii., figs. 3-6, 1829.

Mediterranean Region.

42. **S. Ruppellaria**, d'Orb.

1839. *Sepia Rupellaria*, d'Orb., Céph. acét., p. 275, pl. iii., figs. 10-13.

1851. ,, *bisserialis*, Vér., Céph. médit., p. 73, pl. xxvi., figs. F, K.

1869. ,, *rupellaria*, Fischer, Actes Linn. Soc. Bordeaux, xxvii., p. 125.

Lusitanian and Mediterranean Regions.

43. **S. Lefebrei**, d'Orb., Céph. acét., p. 282, pl. xxiv., figs. 1-6, 1839.
Red Sea Region.

44. **S. palmata**, Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., xi., 5, p. 134, pls. xxiv., xxv., 1881.
Australian Region.

45. **S. apama**, Gray, B.M.C., p. 103, 1849.
Australian and New Zealand Regions.

46. **S. tuberculata**, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 9, pl. i., fig. 1, 1799.
1832. *Sepia papillata*, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 61, pl. i., figs. 6-14.
1875. ,, *tuberculata*, Stp., Hemisep., pp. 474, 479, pl. i., figs. 20, 21; pl. ii., fig. 6.
South African Region.

Subgenus **Metasepia**, Hoyle 1885.

47. **S. Pfefferi**, Hoyle.
1885. *Sepia* (*Metasepia*) *Pfefferi*, Hoyle, Diagnoses II., p. 199; Chall. Ceph., p. 145, pl. xxi., figs. 1-10, 1886.
Indo-Malayan Region.

48. **S. Tullbergi**, App., Japanska Ceph., p. 26, pl. ii., figs. 7-14, 1886.
Japanese Region.

(Species insufficiently characterised.)

49. **S. gibbosa**, Ehrbg., Symb. phys., Anim. Moll. Ceph., Sep., No. 2, 1831.
1869. *Sepia gibbosa*, Issel, Malacol. Mar Rosso, p. 238, pl. ii., figs. 14, 15.
Red Sea Region.

50. **S. Lycidas**, Gray, B.M.C., p. 103, 1849.
Indo-Malayan Region.

51. **S. brachycheira**, Tapp.-Can., Ann. Mus. Genova, ix., p. 278, 1877.
Indo-Malayan Region.

52. **S. Jousseaumi**, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 117, 1884.
South African Region.

53. **S. mozambica**, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 118, 1884.
South African Region.

54. **S. javanica** (Rochebr.).
1884. *Acanthosepion Javanicum*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 110.
Indo-Malayan Region.

55. **S. goreensis** (Rochebr.).
1884. *Acanthosepion Goreense*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 109.
West African Region.

56. **S. enoplon** (Rochebr.).
1884. *Acanthosepion enoplon*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 108.
Mediterranean Region.

57. **S. oculifera** (Rochebr.).
1884. *Acanthosepion oculiferum*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 107.
West African Region.

58. **S. antillarum**, d'Orb., Moll. Cuba, i., p. 33, 1838.
1845. *Sepia antillarum*, d'Orb., Moll. viv., p. 300.
West Indian Region.

Sepiella, Gray, 1849; Steenstrup, 1880.

Sepia, Auctt. (*pars*).

1. **S. inermis** (van Hasselt, MS.), Stp.
1839. *Sepia inermis*, d'Orb., Céph. acét., p. 286, pl. vi. *bis* (=♂); pl. xx., figs. 1-9 (=♀).
1839. ,, *sinensis*, d'Orb., Céph. acét., p. 289, pl. ix., figs. 1, 2 (*fide* Gray).
1849. ,, *microcheirus*, Gray, B.M.C., p. 107.
1875. ,, *inermis*, Stp., Hemisep., p. 478, pl. ii., fig. 3.
1880. *Sepiella* ,, Stp., Sepiella, pp. 347-356, figs. 1-8.
Indo-Malayan Region.

2. **S. ornata** (Rang), Stp.
1837. *Sepia ornata*, Rang, Mag. Zool., ann. vii., cl. v., p. 76, pl. ci.
1839. ,, ,, d'Orb., Céph. acét., p. 276, pl. xxii.
1849. ,, ,, Gray, B.M.C., p. 106.
1880. *Sepiella* ,, Stp., Sepiella, pp. 347-356.
West African Region.

3. **S. curta**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 13, fig. 16, 1884.
Indo-Malayan Region.

4. **S. ocellata**, Pffr., *op. cit.*, p. 13, fig. 17.
Indo-Malayan Region.

5. **S. ovata**, Pffr., *op. cit.*, p. 14, fig. 18.
Hab. ?

6. **S. obtusata**, Pffr., *op. cit.*, p. 15, fig. 19.
Hab. ?

7. **S. tourrannensis** (E. et S.), Voy. "Bonite," p. 33, pl. iii., figs. 6-12, 1852.
Indo-Malayan Region.

8. **S. affinis** (E. et S.), *op. cit.*, p. 35, pl. iii., figs. 13, 14.
Hab. ?

9. **S. Maindroni**, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 89, 1884.
   1886. *Sepiella Maindroni*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 149, pl. xxii., figs. 1-10.
   Indo-Malayan and Japanese Regions.
10. **S. (?) Dabryi** (Rochebr.).
   1884. *Diphtherosepion Dabryi*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 81.
   Indo-Malayan Region.
11. **S. (?) Martini** (Rochebr.).
   1884. *Diphtherosepion Martini*, Rochebr., Monogr. Sepiadæ, p. 81.
   Indo-Malayan Region.

Hemisepius, Steenstrup, 1875.

1. **H. typicus**, Stp., Hemisep., pp. 465-479, pl. i., figs. 1-10; pl. ii., fig. 1, 1875.
   South African Region.

Family IX. Loliginei, Steenstrup, 1861.

Sepioteuthis, Blainville, 1825.

Chondrosepia, Leuckart.

1. **S. sepioidea** (Blv.), d'Orb.
   1823. *Loligo sepioidea*, Blv., Journ. de Phys., xcvi., p. 123.
   1839. *Sepioteuthis sepioidea*, d'Orb., Céph. acét., p. 298, pl. vii.
   1875. ,, ,, Stp., Hemisep., p. 478, pl. ii., figs. 7, 8.
   West Indian Region.
2. **S. Blainvilliana**, Fér., d'Orb., Céph. acét., p. 303, pl. ii., 1839.
   Indo-Malayan Region.
3. **S. australis**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 77, pl. iv., fig. 1, 1832.
   1839. *Sepioteuthis australis*, d'Orb., Céph. acét., p. 300, pl. v., fig. 5; pl. vi., figs. 15-21.
   1883. ,, ,, M'Coy, Nat. Hist. Victoria, Dec. vii., pls. lxxvi., lxxvii.
   Australian Region.
4. **S. Ehrhardti**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 3, fig. 1, 1884.
   West Indian Region.
5. **S. mauritiana**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 76, pl. iv., figs. 2-6, 1832.
   1839. *Sepioteuthis mauritiana*, d'Orb., Céph. acét., p. 305, pl. v., figs. 1-4; pl. vii., figs. 1-5.
   South African Region.
6. **S. lunulata**, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 74, pl. iii., figs. 8-13, 1832.
   1832. *Sepioteuthis guinensis*, Q. et G., *op. cit.*, p. 72, pl. iii., figs. 1-7.

1839. *Sepioteuthis lunulata*, d'Orb., Céph. acét., p. 300, pl. iii., fig. 1; pl. vi., figs. 1-8.

Australian and Pacific Insular Regions.

7. **S. ovata**, Gabb, Amer. Journ. Conch., iv., p. 193, pl. xvii., 1868.

West Indian Region.

8. **S. Sloanii**, Leach, MS.; Gray, B.M.C., p. 81, 1849.

West Indian Region.

9. **S. bilineata** (Q. et G.), d'Orb.

1832. *Sepia bilineata*, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 66, pl. ii., fig. 1.

1839. *Sepioteuthis bilineata*, d'Orb., Céph. acét., p. 301, pl. iv., fig. 2.

New Zealand Region.

10. **S. neoguinaica**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 4, fig. 2, 1884.

Indo-Malayan Region.

11. **S. Lessoniana**, Fér., d'Orb., Tabl. méth., Ann. d. Sci. Nat., t. vii., p. 155, 1826.

1830. *Sepioteuthis Lessoniana*, Lesson, Voy. "Coquille," Moll., p. 241, pl. xi.

1839. ,, ,, d'Orb., Céph. acét., p. 302, pls. i.; vi., figs. 9-14.

1886. ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 151.

Indo-Malayan, Japanese, New Zealand, and Pacific Insular Regions.

12. **S. loliginiformis** (Lkt.), d'Orb.

1828. *Chondrosepia loliginiformis*, Lkt., Atlas Reise im nördl. Afrika, Wirbell. Th., p. 21, pl. vi., fig. 1.

1831. *Sepioteuthis Hemprichii* (?), Ehrbg., Symb. Phys., Anim. Moll. Ceph.

1839. ,, *loliginiformis*, d'Orb., Céph. acét., p. 299, pl. iv., fig. 1.

Red Sea Region.

(Species insufficiently characterised.)

13. **S. major**, Gray,[1] Spicil. Zool., p. 3, pl. iv., fig. 1, 1828; B.M.C., p. 83, 1849.

South African Region.

14. **S. madagascariensis**, Gray, B.M.C., p. 80, 1849.

South African Region.

15. **S. brevis**, Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., xi., 5, p. 137, pl. xxvi., fig. 1, 1881.

Japanese Region.

16. **S. sinensis**, d'Orb., Céph. acét., p. 304, 1839.

Japanese Region.

[1] The figure is very suggestive of *Thysanoteuthis rhombus*, Troschel, with which Gray's remark, "the giant of the genus," would also agree.

17. **S. arctipinnis**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 479, fig. 593, 1852.

Pacific Insular Region (Sandwich Islands).

Loligo, Lamarck, 1799.[1]

1. **L. vulgaris**, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 11, 1799.

1823. *Loligo pulchra*, Blv., Dict. Sci. Nat., xxvii., p. 144.
1833. ,, *Rangii*, Fér., Céph. acét., pl. xix., figs. 4-6.
1839. ,, *vulgaris*, d'Orb., Céph. acét., p. 308, pls. viii.-x., xxii.; xxiii., figs. 1-12.
1849. ,, *neglecta*, Gray, B.M.C., p. 72.
1851. ,, *Berthelotii* (?), Vér., Céph. médit., p. 93, pl. xxxvi., figs. h-k.
1869. ,, *mediterranea*, Targ., Cef. Mus. Firenze, p. 36.
1869. ,, *pulchra*, Fischer, Journ. de Conch. [3], ix., p. 129.

Scandinavian, Lusitanian, and Mediterranean Regions.

2. **L. affinis**, Lafont,[2] Actes Linn. Soc. Bordeaux, xxviii., p. 273, pl. xiii., 1872; Journ. de Conch. [3], xii., p. 22, 1872.

Lusitanian Region.

3. **L. macrophthalma**, Lafont, *opp. citt.*, p. 274, pl. xv., 1871; [3], xii., p. 23, 1872.

Lusitanian Region.

4. **L. microcephala**, Lafont, *opp. citt.*, p. 273, pl. xiv., 1871; [3], xii., p. 22, 1872.

Lusitanian Region.

5. **L. Moulinsi**, Lafont, *opp. citt.*, p. 274, 1871; [3], xii., p. 23, 1872.

Lusitanian Region.

6. **L. breviceps**, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, p. 289, 1861.

1871. *Loligo vulgaris*, Lenz, Jahresb. Comm. Kiel, Jahrg. i., p. 135.

[1] Gwyn Jeffreys (Brit. Conch., v., p. 130) gives "Schneider" as the authority for this genus, but without any reference, or even date. The only paper by that writer bearing upon the subject which I have been able to find is one entitled "Bemerkungen über die Gattung der Dintenfische" (*Schrift. Gesellsch. Naturf. Fr. Berlin*, xi., pp. 33-50, 1794). In it this passage occurs (p. 46): "Ich finde auch damit eine Zeichnung ganz ubereinstimmig, welche ich von dem Lungenherze des Kalamers (Loligo) entworfen habe." This can hardly, however, be called a definition of a genus, and so I have followed the majority of writers in attributing its creation to Lamarck.

[2] I am inclined to suspect that some of Lafont's species are mere varieties; but as this opinion is based only on the brief published descriptions, I refrain rom giving it formal expression. It has been shown elsewhere (Chall. Ceph., p. 157) that the greatest caution must be exercised in accepting distinctions based on the proportionate length of the body and fin.

1873. *Loligo brevipes*, Mörch, Nachrichtsbl. malak. Gesellsch., No. 5 (*err. typ.*) (*fide* Lenz).
1875. ,, *breviceps*, Lenz, Jahresb. Comm. Kiel, Anhang, p. 23, pl. i., figs. 5, 6; pl. ii., figs. 1-9 (pub. 1878).
Scandinavian Region.

7. **L. Forbesii**, Stp., Hectocotyl., p. 189, pl. i., fig. 2, 1856.
1858. *Loligo magna*, Adams, Gen. Rec. Moll., pl. iv., fig. 3.
1871. ,, *Forbesii*, Lenz, Jahresb. Comm. Kiel, Jahrg. i., p. 135.
1885. ,, ,, Hoyle, Proc. Roy. Phys. Soc. Edin., viii., p. 459.
Scandinavian and Lusitanian Regions.

8. **L. Pealei**, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 92, 1821.
1843. *Loligo punctata*, de Kay, Moll. New York, p. 3, pl. i., fig. 1.
1881. ,, *Pealei*, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 308, pl. xxix., figs. 1-4; pl. xxxvii., figs. 1-3; pl. xxxix., fig. 4; pls. xl., xli.; pl. xlv., figs. 3, 4.
New England Region.

9. **L. edulis**, Hoyle, Diagnoses II., p. 186, 1885; Chall. Ceph., p. 152, pl. xxiii., 1886.
Japanese Region.

10. **L. patagonica**, E. A. Sm., Proc. Zool. Soc., p. 24, pl. iii., fig. 2, 1881.
Patagonian Region.

11. **L. brasiliensis**, Blv., Journ. de Phys., xcvi., p. 132, 1823.
1839. *Loligo brasiliensis*, d'Orb., Céph. acét., p. 313, pl. xii.; pl. xix., fig. 1; pl. xx., figs. 1-5.
1886. ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 153.
West Indian Region.

12. **L. gahi**, d'Orb., Amér. mérid., p. 60, pl. iii., figs. 1, 2, 1835; Céph. acét., p. 316, pl. xxi., figs. 3, 4, 1839.
West Indian, Peruvian, and Patagonian Regions.

13. **L. kobiensis**, Hoyle, Diagnoses II., p. 184, 1885; Chall. Ceph., p. 154, pl. xxv., figs. 1-10, 1886.
Japanese Region.

14. **L. Pfefferi**, Hoyle.
1884. *Loligo brevipinnis*, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 5, fig. 4.
1886. ,, *pfefferi*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 29.
Pacific Insular Region.

15. **L. sumatrensis**, d'Orb., Céph. acét., p. 317, pl. xiii., figs. 1-3, 1839.
Indo-Malayan Region.

16. **L. spectrum**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 5, fig. 5, 1884.
Pacific Insular Region.

17. **L. Duvaucelii**, d'Orb., Céph. acét., p. 318, pls. xiv.; xx., figs. 6-16, 1839.
Indo-Malayan Region.

18. **L. indica**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 4, fig. 3.
1886. *Loligo indica*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 156, pl. xxvi.
Indo-Malayan Region.

19. **L. Bleekeri**, Keferstein, Bronn, Klass. u. Ord. d. Thierreichs, iii., p. 1402; pl. cxxii., figs. 9, 10; pl. cxxvii., fig. 14, 1866.
1882. *Loligo Bleekeri*, Brock, Zeitschr. f. wiss. Zool., xxxvi., p. 604.
1886. ,, ,, App., Japanska Ceph., p. 31, pl. i., figs. 7-10.
Japanese Region.

20. **L. japonica**, Stp., MS., Hoyle, Diagnoses II., p. 187, 1885; Chall. Ceph., p. 157, pl. xxiv., figs. 7-15, 1886.
Japanese Region.

21. **L. galatheæ**, Stp., MS., Hoyle, Diagnoses II., p. 183, 1885; Chall. Ceph., p. 159, pl. xxvii., 1886.
Indo-Malayan Region.

22. **L. subalata** (Gerv. et v. Ben.), E. et S.
1838. *Sepiola subalata*, Gerv. et v. Ben., Bull. Acad. Sci. Bruxelles, v., p. 423.
1852. *Loligo* ,, E. et S., Voy. "Bonite," p. 30, pl. iii., figs. 1-5.
Indo-Malayan Region.

23. **L. Reynaudii**, d'Orb., Céph. acét., p. 315, pl. xxiv., 1839.
South African Region.

24. **L. Plei**, Blv., Journ. de Phys., xcvi., p. 132, 1823.
1839. *Loligo Plei*, d'Orb., Céph. acét., p. 312, pls. xvi.; xxiv., figs. 9-13.
West Indian Region.

25. **L. media** (Linn.).
1767. *Sepia media*, Linn., Syst. nat., ed. xii., p. 1095.
1799. *Loligo subulata*, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 15.
1823. ,, *spiralis*, Fér., Dict. Class Hist. Nat., iii., p. 67, No. 6.
1848. ,, *parva*, d'Orb., Céph. acét., p. 310, pls. xvii.; xxiii., figs. 19-21.
1849. *Teuthis* ,, Gray, B.M.C., p. 76.
1851. *Loligo marmoræ* (?), Vér., Céph. médit., p. 95, pl. xxxvii.
Scandinavian, Lusitanian, and Mediterranean Regions.

26. **L. (?) ellipsura**, Hoyle, Diagnoses II., p. 182, 1885; Chall. Ceph., p. 160, pl. xxiv., figs. 1-6; pl. xxv., figs. 11-15, 1886.
Patagonian Region.

(The following have been insufficiently characterised.)

27. **L. arabica** (Ehrbg.), Stp.
1831. *Pteroteuthis arabica*, Ehrbg., Symb. Phys., Anim. Moll. Ceph.

1845. *Ommastrephes arabicus*, d'Orb., Moll. viv., p. 428.
1880. *Loligo arabica*, Stp., Ommat. Blækspr., p. 95.
Red Sea Region.

28. **L. australis**, Gray, B.M.C., p. 71, 1849.
Australian Region.

29. **L. chinensis**, Gray, B.M.C., p. 74, 1849.
Indo-Malayan Region.

30. **L. Emmakina**, Gray, B.M.C., p. 71, 1849.[1]
West Indian Region.

31. **L. Hardwickei**, Gray, B.M.C., p. 69, 1849.
Indo-Malayan Region.

32. **L. hemiptera**, Howell, Amer. Journ. Conch., iii., p. 239, pl. xiii., 1867.
West Indian Region.

33. **L. lanceolata**, Raf., Précis. découv. somiol., p. 29, 1814 (*nomen tantum*).
Mediterranean Region.

34. **L. odogadium**, Raf., *op. cit.*, p. 29 (*nomen tantum*).
Mediterranean Region.

35. **L. tricarinata**, Gray, B.M.C., p. 73, 1849.
South African Region.

36. **L. Gronovii**, Fér. et d'Orb., Céph. acét., p. 319, 1839.
1880. *Loligo Gronovii*, Stp., Ommat. Blækspr., p. 97.
Indo-Malayan Region.

Loliolus, Steenstrup, 1856.

1. **L. typus**, Stp., Hectocotyl., p. 194, pl. i., fig. 5, 1856.
Hab. ?

2. **L. affinis**, Stp., *op. cit.*, p. 194, pl. i., fig. 6.
Pacific Ocean.

3. **L. Steenstrupi**, Dall, Amer. Journ. Conch., vii., p. 97, 1871.
Californian Region.

Lolliguncula, Steenstrup, 1881.

1. **L. brevis** (Blainville), Steenstrup.
1823. *Loligo brevis*, Blv., Journ. de Phys., xcvi., p. 133.
1824. ,, *brevipinna* (?), Les., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., iii., p. 282, pl. x.
1839. ,, *brevis*, d'Orb., Céph. acét., p. 314; Calmars, pl. xiii., figs. 4-6; pl. xv., fig. 13; pl. xxiv., figs. 14-19.
1881. *Lolliguncula brevis*, Stp., Sepiadarium og Idiosepius, p. 242.
New England and West Indian Regions.

[1] This is very close to, if not identical with, *L. brasiliensis*.

Division II. Œgopsida, d'Orbigny, 1839.

Family X. Ommastrephini, Steenstrup, 1861.

Subfamily Thysanoteuthidæ, Keferstein, 1866.

Thysanoteuthis, Troschel, 1857.

1. **T. rhombus**, Trosch., Archiv f. Naturgesch., xxiii., 1, p. 70, pl. iv., fig. 12; pl. v., figs. 1-4, 1857.
   1881. *Thysanoteuthis rhombus*, Vigelius, Mitth. Zool. Stat. Neapel, ii., p. 150.
   Mediterranean Region.
2. **T. elegans**, Troschel.
   1851. *Sepioteuthis sicula* (?), Vér., Céph. médit., p. 75, pl. xxvii.
   1857. *Thysanoteuthis elegans*, Trosch., Archiv f. Naturgesch., xxiii., 1, p. 74, pl. iv., figs. 10, 11.
   Mediterranean Region.

Subfamily Ommastrephidæ, Gill, 1871.

Ommastrephes, d'Orbigny, 1835.

Sthenoteuthis, Verrill.

1. **O. Bartramii** (Lesr.), d'Orb.
   1821. *Loligo Bartramii*, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 90, pl. vii.
   1835. *Ommastrephes Bartramii*, d'Orb., Amér. mérid., p. 55.
   1835. ,, *cylindricus*, d'Orb., Céph. acét., p. 54, pl. iii., figs. 3, 4.
   1839. ,, ,, d'Orb., *op. cit.*, p. 347, pl. ii.; Ommast., pl. ii., figs. 11-20.
   1880. *Ommatostrephes Bartramii*, Stp., Ommat. Blækspr., pp. 79, 81, figs.[1]
   Atlantic and Indian Oceans; New England and Mediterranean Regions.
2. **O. gigas**, d'Orb., Amér. mérid., p. 50, pl. iv., 1835; Céph. acét., p. 350, pl. xx., 1839.
   Pacific Ocean.
3. **O. pteropus**, Stp.
   1822. *Loligo todaropterus* (?), d. Ch., Mem. stor. nat., pl. xcv. (*fide* Stp.).
   1823. ,, *Brongnartii* (?), Blv., Dict. sci. nat., xxvii., p. 142.

[1] The greater number of the species of *Ommastrephes* are mentioned, and their systematic positions indicated in this paper, so I have not thought it necessary to repeat the reference in every case.

1856. *Ommatostrephes pteropus*, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1855, p. 117.
1862. ,, ,, Stp., *op. cit.*, 1861, p. 285.
1880. *Sthenoteuthis* ,, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 228, pl. xxvi.
1881. *Ommastrephes ensifer* (?), Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., xi., 5, p. 144, pl. xxviii.
1885. *Ommatostrephes pteropus*, Stp., Notæ Teuthol., V.

Atlantic Ocean; Scandinavian and Mediterranean Regions.

4. **O. oualaniensis (Lesson), d'Orb.**

1830. *Loligo oualaniensis*, Less., Voy. "Coquille," Zool., p. 240, pl. i., fig. 2.
1832. ,, *vanikoriensis*, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 79, pl. v., figs. 1, 2.
1832. ,, *brevitentaculata*, Q. et G., *op. cit.*, p. 81.
1839. *Ommastrephes oualaniensis*, d'Orb., Céph. acét., p. 351, pls. iii., xxi.; pl. i., figs. 14, 15.
1862. ,, *Tryonii* (?), Gabb, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., p. 483, with plate.
1863. ,, *Ayresii* (?), Gabb, Carpenter, Rep. W. C. Moll., p. 613.
1880. *Ommatostrephes oualaniensis*, Stp., Ommat. Blækspr., pp. 76, 84, etc.
1886. *Ommastrephes* ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 162.

Indian and Pacific Oceans.

5. **O. pelagicus (Bosc), d'Orb.**

1802. *Sepia pelagica*, Bosc, Hist. nat., Vers, i., p. 46, pl. i., figs. 1, 2.
1839. *Ommastrephes pelagicus*, d'Orb., Céph. acét., p. 348, pl. xviii., figs. 1, 2; pl. i., figs. 17, 18.
1849. ,, ,, Gray, B.M.C., p. 63 (subgen. *Hyaloteuthis*).

Atlantic Ocean; West Indian Region.

6. **O. megapterus (Vll.), Stp.**

1878. *Architeuthis megaptera*, Vll., Amer. Journ. Sci., xvi., p. 207.
1880. *Sthenoteuthis* ,, Vll., Ceph. N. E. Amer., pp. 223, 286, pl. xxi., figs. 1-9; pl. xxvi.
1880. *Ommatostrephes megapterus*, Stp., Sthen. og Lest., pp. 3-8.

New England Region.

(Species insufficiently characterised.)

7. **O. eblanæ (Ball), Gray.**

1841. *Loligo Eblanæ*, Ball, Proc. Roy. Irish Acad., i., p. 363, figs. 1-7.
1850. *Ommastrephes Eblanæ*, Forbes and Hanley, Brit. Moll., vol. iv., p. 235, pl. sss., fig. 2.

Lusitanian Region.

8. **O. insignis**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 480, fig. 594, 1852.
Southern Ocean; Pacific Insular Region.

9. **O. crassus**, Lafont, Actes Linn. Soc. Bordeaux, xxviii., p. 275, pl. xvi., 1871.
Lusitanian Region.

10. **O. æquipodus** (Rüpp.).[1]
1844. *Loligo æquipoda*, Rüpp., Giorn. Gab. Messina, xxvi. (*fide* Vér.).
1851. ,, ,, Vér., Céph. médit., p. 105, pl. xxxv., figs. *a*, *b*.
Mediterranean Region.

Dosidicus, Steenstrup, 1857.

1. **D. Eschrichtii**, Stp., Oversigt K. D. Vid. Selsk. Forhandl., p. 11, 1857; Ommat. Blækspr., pp. 79, 81, 89, with woodcuts.
Mediterranean Region.

2. **D. Steenstrupii**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 20, fig. 27, 1884.
Hab. ?

Todarodes, Steenstrup, 1880.

Ommastrephes, d'Orbigny (*pars*).

1. **T. sagittatus** (Lmk.), Stp.
1758. *Loliginis species maxima*, Seba, Rer. Nat. Thes., iii., pl. iv., figs. 1, 2.
1799. *Loligo sagittata*, Lmk., Mém. Soc. Hist. Nat. Paris, i., p. 13.
1829. ,, *todarus*, d. Ch., Mem. stor. anim., iv., p. 161, pl. lx.
1830. *Ommastrephes todarus*, d'Orb., Céph. acét., p. 349, pl. i.; pl. ii., figs. 4-10.
1880. *Todarodes sagittatus*, Stp., Ommat. Blækspr., pp. 83, 90, etc.
Atlantic Ocean; Scandinavian, Lusitanian, and Mediterranean Regions.

2. **T. pacificus**, Stp., Ommat. Blækspr., pp. 83, 90, etc., 1880.
1886. *Ommastrephes pacificus*, App., Japanska Ceph., p. 35, pl. iii., figs. 8-10.
1886. *Todarodes* ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 163, pl. xxviii. figs. 1-5.
Japanese Region.

3. **T. (?) Sloanii** (Gray), Stp.
1849. *Ommastrephes Sloanii*, Gray, B.M.C., p. 61.
1880. ———— (?) *Sloanei*, Stp., Ommat. Blækspr., p. 98.
Pacific Ocean; New Zealand Region.

[1] The specimen in the British Museum which came "from Dr E. Rüppell's collection" seems to me to be a young *Illex Coindetii*.

Illex, Steenstrup, 1880.

Ommastrephes, d'Orbigny (*pars*).

1. **I. illecebrosus** (Lesr.), Stp.

1821. *Loligo illecebrosa*, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 95.
1825. ,, *piscatorum*, La Pylaie, Ann. Sci. Nat. [1], iv., p. 319.
1839. *Ommastrephes sagittatus*, d'Orb., Céph. acét., p. 345, pls. iv., vi. (*pars*).
1880. *Illex illecebrosus*, Stp., Ommat. Blækspr., pp. 82, 90, etc.
1881. *Ommastrephes illecebrosa*, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 268, pl. xxviii.; pl. xxix., fig. 5; pl. xxxvii., fig. 8; pl. xxxix.

Atlantic Ocean; New England Region.

2. **I. Coindetii** (Vér.), Stp.

1837. *Loligo Coindetii*, Vér., Mem. Accad. Sci. Torino, i., p. 94, pl. iv.
1839. *Ommastrephes sagittatus*, d'Orb., Céph. acét., p. 345, pl. i., figs. 1-10 (*pars*).
1851. *Loligo Pillæ* (?), Vér., Céph. médit., p. 112, pl. xxxvi., figs. d-g.
1880. *Illex Coindetii*, Stp., Ommat. Blækspr., pp. 82, 90, etc.

Scandinavian, Lusitanian, and Mediterranean Regions.

Architeuthus, Steenstrup, 1856.[1]

Architeuthis, Auctt.

1. **A. monachus**, Stp., Skand. Naturf. Forhandl., vii., p. 182, 1857 (*nomen tantum*).

1861. *Architeuthis dux*, Harting, Verhandel. k. Akad. Weten., ix., p. 11, pl. i.
1880. ,, *monachus*, Vll., Ceph. N. E. Amer., pp. 238-245.
1880. ,, *Hartingii* (?), Vll., *op. cit.*, p. 240.

Atlantic Ocean.

2. **A. dux**, Stp., Skand. Naturf. Forhandl., vii., p. 182, 1857 (*nomen tantum*).

1862. *Loligo Bouyeri* (?), Crosse et Fischer, Journ. de Conch. [3], ii., p. 138.
1875. *Architeuthis dux*, Gervais, Journ. de Zool., iv., p. 90.
1880. ,, ,, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 238.

Atlantic Ocean; Scandinavian Region.

3. **A. harveyi** (Kent), Vll.

1874. *Megaloteuthis Harveyi*, Kent, Proc. Zool. Soc., pp. 178, 489.
1880. *Architeuthis* ,, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 197, pls. xiii.-xvia.
1882. ,, ,, Vll., *op. cit.*, p. 422.

Atlantic Ocean; New England Region.

[1] For generic characters see Steenstrup, Ommat. Blækspr., p. 102; and Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 197.

4. **A. princeps**, Vll., Amer. Journ. Sci., ix., pp. 124, 181, pl. v., 1875.
   1880. *Architeuthis princeps*, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 210, pls. xvii.-xx.
   Atlantic Ocean; New England Region.
5. **A. Martensi** (Hilgdf.), Stp.
   1880. *Megateuthus Martensii*, Hilgdf., Sitzungsb. naturf. Freunde Berlin, p. 65.
   1882. *Architeuthus martensii*, Stp., Notæ Teuthol. III., p. 157.
   Japanese Region.
6. **A. grandis** (Owen), Vll.
   1881. *Plectoteuthis grandis*, Owen, Trans. Zool. Soc., xi., 5, p. 156, pls. xxxiv., xxxv.
   1881. *Architeuthis* „ Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 400.
   1882. *Architeuthus* sp., Stp., Notæ Teuthol. IV., p. 164.
   Hab. ?

Mouchezia,[1] Vélain, 1877.

1. **M. Sancti-Pauli**, Vélain, Archives Zool. expér., vi., p. 83, fig. 8 (*err. typ. ?*).
   South African Region.

Tracheloteuthis, Steenstrup, 1881.

Verrilliola, Pffr.
Entomopsis, Rochebr. (?).

1. **T. Riisei**, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, p. 294, 1881.
   1884. *Verrilliola gracilis* (?), Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 22, fig. 28.
   1886. *Tracheloteuthis riisei*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 164, pl. xxviii., figs. 6-12.
   Atlantic Ocean; Mediterranean and Pacific Insular Regions.
2. **T. Behnii**, Stp., *op. cit.*, p. 294.
   1884. *Verrilliola nympha* (?), Pffr., *op. cit.*, p. 23, fig. 29.
   Indian and Pacific Oceans; Indo-Malayan Region.
3. **T. (?) Velaini** (Rochebr.).
   1884. *Entomopsis Velaini*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 21, pl. ii., figs. 7-11.
   South African Region (St Paul I.).
4. **T. (?) Clouei** (Rochebr.).
   1884. *Entomopsis Clouei*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 22.
   Atlantic Ocean.

[1] The validity of this genus is very doubtful.

Bathyteuthis, Hoyle, 1885.

Benthoteuthis, Verrill.

1. **B. abyssicola**, Hoyle, Narr. Chall. Exp., p. 272, fig. 108, 1885; Chall. Ceph., p. 168, pl. xxix., figs. 1-7, 1886.
   Southern Ocean.
2. **B. megalops** (Vll.).
   1885. *Benthoteuthis megalops*, Vll., Third Catal., p. 402, pl. xliv., fig. 1
   Atlantic Ocean.

Steenstrupiola, Pfeffer, 1884.

1. **S. chilensis**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 16, fig. 20, 1884.
   Peruvian Region.[1]
2. **S. atlantica**, Pffr., *op. cit.*, p. 17, fig. 21.
   Atlantic Ocean.

Subfamily MASTIGOTEUTHIDÆ, Verrill, 1881.

Mastigoteuthis, Verrill, 1881.

1. **M. Agassizii**, Vll., "Blake" Rep., p. 100, pls. i.; ii., figs. 2, 3, 1881; Ceph. N. E. Amer., p. 297, pls. xlviii., xlix., figs. 2, 3.
   1886. *Mastigoteuthis agassizii*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 170, pl. xxix., figs. 8-10.
   Atlantic Ocean.

Family XI. ONYCHII, Steenstrup, 1861.

Subfamily ONYCHOTEUTHIDÆ, Gray, 1849 (*sensu stricto*).

Enoploteuthis, d'Orbigny, 1839.

1. **E. leptura** (Leach), d'Orb.
   1817. *Loligo lepturo*, Leach, Zool. Miscell., iii., p. 141 (*err. typ.*).
   1817. ,, *Smythii*, Leach, *Ibid.*
   1839. *Enoploteuthis leptura*, d'Orb., Céph. acét., p. 337, pl. vi.; pl. xi., figs. 6-14; pl. xii., figs. 10-24.
   1849. ,, *Smithii*, Gray, B.M.C., p. 47.
   Atlantic and Pacific Oceans.
2. **E. margaritifera**, Rüpp., Giorn. Gab. Messina, xxvi., p. 2, fig. 1, 1844 (*fide* Vér.).
   1851. *Enoploteuthis margaritifera*, Vér., Céph. médit., p. 82, pl. xxx., fig. a.
   1858. ,, ,, Claus, Archiv f. Naturgesch., xxiv., 1, p. 262, Taf. x., fig. 2.

[1] Probably this species is oceanic, not littoral.

1886. *Enoploteuthis margaritifera*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 171, pl. xxix., fig. 11.

Pacific Ocean; Mediterranean Region.

3. **E. pallida**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 18, fig. 23, 1884.
Atlantic Ocean.

4. **E. Hoylei**, Pffr., *op. cit.*, p. 17, fig. 22.
South African Region.

Cucioteuthus, Steenstrup, 1882.

Enoploteuthis, Auctt. (*pars*).

1. **C. unguiculatus** (Molina), Stp.

1782. *Sepia unguiculata*, Molina, Saggio Stor. Nat. Chili, p. 199.
1818. *Onychoteuthis Molinæ*, Licht., Sepien mit Krallen, p. 13.
1861. ——————, Harting, Verhandel. k. Akad. Weten., ix., pl. iii., figs. 16, 17.
1881. *Enoploteuthis Cookii*, Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., xi., 5, p. 150, pls. xxx.-xxxii.; pl. xxxiii., fig. 1 (*pars*).
1882. *Cucioteuthus unguiculatus*, Stp., Notæ Teuthol. III., p. 153.

Pacific Ocean.

Ancistrocheirus, Gray, 1849.

Enoploteuthis, Auctt. (*pars*).

1. **A. Lesueurii** (d'Orb. et Fér.), Gray.

1839. *Enoploteuthis Lesueurii*, d'Orb. et Fér., Céph. acét., p. 339, pl. xi., figs. 1-5; pl. xiv., figs. 4-10.
1849. *Ancistrocheirus* ,, Gray, B.M.C., p. 49.

Pacific Ocean.

2. **A. megaptera**, Vll., Third Catal., p. 399, pl. xlii., fig. 1, 1885.
Atlantic Ocean.

Abralia, Gray, 1849.

Enoploteuthis, Auctt. (*pars*).

1. **A. armata** (Q. et G.), Gray.

1832. *Onychoteuthis armatus*, Q. et G., Voy. "Astrolabe," ii., p. 84, pl. v., figs. 14-22.
1839. *Enoploteuthis armata*, d'Orb., Céph. acét., p. 340, pl. ix., figs. 2-6; pl. xiv., figs. 11-15.
1849. *Abralia* ,, Gray, B.M.C., p. 50.

Indian Ocean.

2. **A. Morisii** (Vér.), Gray.

1837. *Onychoteuthis Morisii*, Vér., Mem. Accad. Sci. Torino [2], i., p. 100, pl. ii.

1849. *Abralia Morisii*, Gray, B.M.C., p. 50.
Atlantic Ocean.

3. **A. Veranyi** (Rüpp.).
1844. *Enoploteuthis Veranyi*, Rüpp., Giorn. Gab. Messina, xxvi., p. 3, fig. 2 (*fide* Vér.).
1851. „ „ Vér., Céph. médit., p. 83, pl. xxx., fig. b.
Mediterranean Region.

4. **A. Oweni** (Vér.).
1851. *Enoploteuthis Owenii*, Vér., Céph. médit., p. 84, pl. xxx., figs. c, d.
1858. „ „ Claus, Archiv f. Naturgesch., xxiv., 1, p. 261, pl. x., fig. 1.
Mediterranean Region.

5. **A. polyonyx** (Troschel).
1857. *Enoploteuthis polyonyx*, Trosch., Archiv f. Naturgesch., xxiii., 1, p. 87, pl. iv., fig. 9.
Mediterranean Region.

6. **A. megalops**, Vll., Amer. Journ. Sci., xxiv., p. 364, 1882; "Blake" Suppl., p. 105, pl. iii., fig. 4, 1883; Second Catal., p. 143, pl. xxviii., fig. 2, 1884.
West Indian Region.

Verania, Krohn, 1847.

Octopodoteuthis, Krohn et Rüppell, Gray.

1. **V. sicula** (Krohn).
1844. *Octopoteuthis sicula*, Rüpp., Giorn. Gab. Messina, xxvi., p. 6 (*fide* Vér.).
1845. *Octopodoteuthis* „ Krohn, Archiv f. Naturgesch., xi., 1, p. 47, pl. v.
1851. *Verania* „ Vér., Céph. médit., p. 78, pl. xxviii.
1884. *Octopodoteuthis* „ Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 28.
Mediterranean Region.

Onychoteuthis, Lichtenstein, 1818.

1. **O. Banskii** (Leach), Fér.[1]
1817. *Loligo Banskii*, Leach, Zool. Miscell., iii., p. 141.
1839. *Onychoteuthis Banksii*, d'Orb. et Fér., Céph. acét., p. 332, pl. i.; pl. ii., figs. 1, 2; pls. iii.-v., figs. 1-3; pl. ix., fig. 1; pl. xii., figs. 1-9.

[1] This species has also at various times received the specific names *Lessonii*, *Bergii*, *Bartlingii*, *Bellonii*, *Fleurii*, a full account of which is given by d'Orbigny (*loc. cit.*); it is not quite certain, however, that these are all correctly referred to the same type.

1821. *Onykia angulata*, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 99, pl. ix., fig. 3.

Atlantic, Indian, and Pacific Oceans; New Zealand Region.

2. **O. fusiformis**, Gabb, Proc. Calif. Acad. Nat. Sci., ii., p. 171, 1862.

Hab. ?

3. **O. æquimanus**, Gabb, Amer. Journ. Conch., iv., p. 23, pl. ii., 1868.

Pacific Ocean.

4. **O. lobipennis**, Dall, Amer. Journ. Conch., vii., p. 96, 1872.

Californian Region.

5. **O. raptor**, Owen, Trans. Zool. Soc., xi., 5, p. 148, pl. xxix., 1881.

Hab. ?

6. **O. ingens**, E. A. Sm., Proc. Zool. Soc., p. 25, pl. iii., fig. 1, 1881.

Patagonian Region.

7. **O. brachyptera**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 20, fig. 26, 1884.

Peruvian Region.

(Species insufficiently characterised.)

8. **O. rutilus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 482, fig. 595, 1852.

Australian Region.

9. **O. brevimanus**, Gld., Moll. Wilkes Exped., p. 483, fig. 596, 1852.

Pacific Ocean.

10. **O. (?) longimanus**, Stp., Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, 1856, p. 120, 1857.

1875. *Onychoteuthis* (? ?) *lorigera*, Stp., Hemisep., p. 473.

Hab. ?

Ancistroteuthis, Gray, 1849.

Onychoteuthis, Auctt. (*pars*).
Moroteuthis, Verrill.
Lestoteuthis, Verrill (*pars*).

1. **A. Lichtensteinii (Fér.), Gray.**

1839. *Onychoteuthis Lichtensteinii*, Fér., Céph. acét., p. 334, pl. viii.; pl. xiv., figs. 1-3.
1849. *Ancistroteuthis* ,, Gray, B.M.C., p. 55.
1851. *Onychoteuthis* ,, Vér., Céph. médit., p. 78, pl. xxix., figs. a-c.

Mediterranean Region.

2. **A. Dussumieri** (d'Orb.), Gray.

1839. *Onychoteuthis Dussumieri*, d'Orb., Céph. acét., p. 335, pl. xiii.
1849. *Ancistroteuthis* „ Gray, B.M.C., p. 56.

Indian Ocean.

3. **A. robusta** (Dall), Stp.

1873. ? *Onychoteuthis Bergi*, Dall, Amer. Nat., vii., p. 484.
1876. *Ommastrephes robustus*, Dall MS., Vll., Amer. Journ. Sci., xii., p. 236.
1880. *Onychoteuthis robusta*, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 246, pls. xxiii., xxiv.
1880. *Ancistroteuthis* „ Stp., Sthen. og Lest., p. 19.
1881. *Moroteuthis* „ Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 393.
1882. *Ancistroteuthis* „ Stp., Notæ Teuthol. II., p. 150.

Californian Region.

Teleoteuthis,[1] Verrill, 1882.

Onychia, Lesueur.
Onychoteuthis, Auctt. (*pars*).

1. **T. caribbæa** (Lesr.), Vll.

1821. *Onykia carribæa*, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 98, pl. ix., figs. 1, 2 *a-e*.
1836. *Loligo laticeps*, Owen, Trans. Zool. Soc., ii., p. 108, pl. xxi., figs. 6-11.
1837. *Cranchia perlucida*, Rang, Mag. de Zool., pl. xciv.
1839. *Onychoteuthis cardioptera*, d'Orb., Céph. acét., p. 333, pl. i.; pl. v., figs. 4-6 (*pars ?*).
1849. *Onychia* „ Gray, B.M.C., p. 57.
1851. *Loligo alessandrinii* (?), Vér., Céph. médit., p. 99, pl. xxxv., figs. f, g, h.
1882. *Teleoteuthis carribæa*, Vll., Ceph. N. E. Amer. (Fish Comm. Rep.), p. 70.
1884. *Onychia binotata* (?), Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 19, fig. 24.
1886. *Teleoteuthis caribbæa*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 172, pl. xxx., figs. 1-8.

Atlantic and Pacific (?) Oceans.

2. **T. platyptera** (d'Orb.), Vll.

1835. *Onychoteuthis platyptera*, d'Orb., Amér. mérid., p. 41, pl. iii., figs. 8-11.
1839. „ „ d'Orb., Céph. acét., p. 335, pl. x., figs. 8-10; pl. xiv., figs. 14-22.

Indian Ocean.

[1] It is not without a feeling of regret that one abandons a generic name so time-honoured as that of Lesueur, but since the name is preoccupied, and since Verrill has proposed a new one, there seems no longer any excuse for retaining it.

3. **T. peratoptera** (d'Orb.).
   1835. *Onychoteuthis peratoptera*, d'Orb., Amér. mérid., p. 39, pl. iii., figs. 5-7.
   Indian Ocean.

4. **T. curta** (Pffr.).
   1884. *Onychia curta*, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 19, fig. 25.
   Indo-Malayan Region.

5. **T. Krohnii** (Vér.), Vll.
   1851. *Onychoteuthis Krohnii*, Vér., Céph. médit., p. 80, pl. xxix., figs. *d*, *e*.
   1851. *Loligo Bianconii* (?), Vér., *op. cit.*, p. 100, pl. xxxv., figs. *i-l*.
   1880. *Onychia Krohnii*, Stp., Sthen. og Lest., p. 19 (note).
   1882. *Teleoteuthis* ,, Vll., Ceph. N. E. Amer. (Fish. Comm. Rep.), p. 70.
   Mediterranean Region.

6. **T. agilis**, Vll., Third Catal., p. 400, pl. xlii., fig. 2, 1885.
   New England Region.

7. **T.** (?) **Meneghini**, Vér.
   1851. *Loligo Meneghini*, Vér., Céph. médit., p. 98, pl. xxxiv., figs. *c*, *e*.
   1880. *Onychia* (?) *Meneghini*, Stp., Ommat. Blækspr., p. 99.
   Mediterranean Region.

Subfamily Gonatidæ, Hoyle, 1886.

Gonatus, Gray, 1849.

Sepia Loligo, Fabricius.
Onychoteuthis, Lichtenstein, Möller, Middendorff.
Owenia, Prosch (*pars*).
Lestoteuthis, Verrill (*pars*).
Cheloteuthis, Verrill.

1. **G. Fabricii** (Licht.), Stp.
   1780. *Sepia loligo*, Fabr., Faun. grœnl., p. 358.
   1818. *Onychoteuthis Fabricii*, Licht., Sepien mit Krallen, p. 13.
   1842. ,, ,, Möller, Ind. Moll. grœnl., p. 3.
   1842. ,, *amœna*, Möller, *op. cit.*, p. 3.
   1849. ,, *Kamtschatica*, Middff., Mém. Acad. Sci. St Petersb. [6], vi., p. 515, pl. xii., figs. 1-6.
   1849. *Gonatus amœna*, Gray, B.M.C., p. 68.
   1858. ,, ,, Adams, Gen. Rec. Moll., p. 36, pl. iv., fig. 2.
   1876. *Leachia borealis*, Jeffreys, Proc. Roy. Soc., xxv., p. 180.
   1876. ,, *hyperborea*, *Id. tom. cit.*, p. 193 (*pars*).
   1878. *Gonatus amoenus*, Sars, Moll. Reg. Arct. Norv., p. 336, pl. xxxi
   1880. *Lestoteuthis Kamtschatica*, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 251.
   1880. *Gonatus Fabricii*, Stp., Sthen. og Lest., p. 9, pl. i.
   1881. ,, ,, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 291, pl. xlv., figs. 1, 2.

1881. *Cheloteuthis rapax*, Vll., *op. cit.*, p. 293, pl. xlix., fig. 1.
1881. *Lestoteuthis Fabricii*, Vll., *op. cit.*, pp. 387-393, pl. xlv., figs. 1, 2; pl. xlix., fig. 1; pl. lv., fig. 1.
1882. *Gonatus* ,, Stp., Notæ Teuthol. I., p. 148.
1886. ,, ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 174.

Atlantic and Pacific Oceans; New England, Mediterranean, and Arctic Regions.

(Of uncertain relationship.)

——— **carunculata** (Schneider).

1788. *Sepia carunculata*, Schneider, Beobacht. u. Entdeck., Bd. v., p. 42 (*fide* d'Orb.).
1845. *Loligo* ,, d'Orb., Moll. viv., p. 352.

Hab. ?

Family XII. Taonoteuthi, Steenstrup, 1861.

Subfamily Chiroteuthidæ, Gray, 1849.

Chiroteuthis, d'Orbigny, 1839.

Loligopsis, Férussac (*pars*).

1. **C. Veranyi** (Fér.), d'Orb.

1835. *Loligopsis Veranyi*, Fér., Mag. de Zool., ann. v., cl. v., pl. lxv.
1839. *Chiroteuthis* ,, d'Orb., Céph. acét., p. 325, pls. ii.; iv., figs. 17-23.
1851. *Loligopsis* ,, Vérany, Céph. médit., p. 120, pls. xxxviii., xxxix.

Mediterranean Region.

2. **C. Bonplandi** (Vér.), d'Orb.

1837. *Loligopsis Bomplandi*, Vér., Mem. Accad. Sci. Torino [2], i., p. 99, pl. i.
1839. *Chiroteuthis Bonplandi*, d'Orb., Céph. acét., p. 326.

Atlantic Ocean.

3. **C. lacertosa**, Vll.

1881. *Chiroteuthis bonplandi* (?), Vll., "Blake" Rep., p. 102, pl. iii., fig. 1.
1881. ,, *lacertosa*, Vll., Ceph. N. E. Amer., pp. 299, 408, pl. xlvii., fig. 1; pl. lvi., fig. 1.

Atlantic Ocean; New England Region.

Histiopsis, Hoyle, 1885.

1. **H. atlantica**, Hoyle.

1885. *Histiopsis atlantica*, Hoyle, Diagnoses II., p. 201, 1885; Chall Ceph., p. 180, pl. xxx., figs. 9-15.

Atlantic Ocean.

Calliteuthis, Verrill, 1880.

Loligopsis, Owen (*pars*).

1. **C. reversa**, Vll., Amer. Journ. Sci., xx., p. 393, 1880; Ceph. N. E. Amer., p. 295, pl. xlvi., fig. 1, 1881; Second Catal., p. 243, 1884.

   1886. *Calliteuthis reversa*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 183, pl. xxxiii., figs. 12-15.

   Atlantic Ocean; New England and Japanese Regions.

2. **C. ocellata** (Owen), Vll.

   1881. *Loligopsis ocellata*, Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., xi., 5, pp. 139-143, pl. xxvi., figs. 3-8; pl. xxvii.

   1881. *Calliteuthis* ,, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 402.

   Japanese Region.

Brachioteuthis, Verrill, 1881.

1. **B. Beanii**, Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 406, pl. lv., fig. 3; pl. lvi., fig. 2.

   Atlantic Ocean; New England Region.

Doratopsis, de Rochebrune, 1884.

Hyaloteuthis, Pfeffer.
Leptoteuthis, Verrill.

1. **D. vermicularis** (Rüpp.), Rochebr.[1]

   1844. *Loligopsis vermicularis*, Rüpp., Giorn. Gab. Messina, xxvi. (*fide* Vér.).

   1851. ,, ,, Vér., Céph. médit., p. 123, pl. xl., figs. *a*, *b*.

   1884. *Doratopsis* ,, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 18.

   1884. ,, *Rüppelli*, Rochebr., *op. cit.*, p. 19.

[1] It is not a little remarkable that this curious species should have remained undisturbed for forty years in the genus *Loligopsis*, and that then within a year no less than three genera should have been formed for its reception. It is rather unfortunate that the name proposed by de Rochebrune, who has only copied Vérany's very unsatisfactory diagnosis, should have preference over those suggested by Pfeffer and Verrill, who have added considerably to our knowledge of this genus; they have both, however, chosen names which were preoccupied (see Gray, B.M.C., p. 63, and d'Orb., Moll. viv., p. 363). With respect to the identity of the two forms figured by Vérany, Prof. Steenstrup informs me that he has had the opportunity of examining them both; a specimen of one (Vérany, *loc. cit.*, fig. *b*) was given by Krohn to Vérany, by Vérany to Kölliker, and by Kölliker to Steenstrup, and is now in the Copenhagen Museum; of the other (fig. *a*), Prof. Steenstrup examined the original specimen preserved in the Museum Senkenbergianum, Frankfort, and found

1884. *Hyaloteuthis vermicularis*, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 28, fig. 30.
1884. *Leptoteuthis vermicolaris*, Vll., Second Catal., p. 143.
1885. *Doratopsis vermicularis*, Hoyle, Loligopsis, p. 329.
Mediterranean Region.

2. **D. diaphana** (Vll.).
1884. *Leptoteuthis diaphana*, Vll., Second Catal., p. 141, pl. xxxii., fig. 1.
Atlantic Ocean.

Histioteuthis, d'Orbigny, 1839.

Cranchia, Férussac (*pars*).

1. **H. Bonelliana** (Fér.), d'Orb.
1835. *Cranchia Bonelliana*, Fér., Mag. de Zool., ann. v., cl. v., pl. lxvi.
1839. *Histioteuthis* ,, d'Orb., Céph. acét., p. 327, pl. ii.
Mediterranean Region.

2. **H. Ruppelli**, Vér., Céph. médit., p. 117, pls. xx., xxi.
Mediterranean Region.

3. **H. Collinsii**, Vll., Amer. Journ. Sci., xvii., p. 241, 1879; Ceph. N. E. Amer., pp. 234, 300, 404, pl. xxiii.; pl. xxvii., figs. 3-5; pl. xxxvii., fig. 5; pl. lv., fig. 6.
New England Region.

Family XIII. CRANCHIÆFORMES, Steenstrup, 1861.

Subfamily CRANCHIADÆ, Gray, 1849.

Cranchia, Leach, 1817.

1. **C. scabra**, Leach, Zool. Miscell., iii., p. 140, 1817.
1836. *Cranchia scabra*, Owen, Trans. Zool. Soc., ii., p. 105 (with figs.).
1838. *Philonexis Eylais*, d'Orb., Céph. acét., p. 102, pl. xvii., figs. 4, 5.
1861. *Cranchia scabra*, Stp., Overblik, p. 72.
Atlantic Ocean; West Indian Region.

2. **C. hispida**, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 27, fig. 37, 1884.
Hab.?

that the shortness of the mantle was due to its having been folded, a fact which had not been observed owing to the transparency of the animal, and that the difference in the fin is owing to mutilation. The gladius, so far as he was able to examine it, presents some resemblance to the curious pen elsewhere described (Chall. Ceph., p. 178).

Dr Pfeffer's generic name being invalid, it would be necessary to change the family name, which he has proposed (Hyaloteuthidæ), to correspond with the one which has the preference, but I think that for the present this form may be placed among the Chiroteuthidæ.

3. **C. tenuitentaculata**, Pffr., *op. cit.*, p. 26, fig. 36.
West Indian Region.

4. **C. megalops**, Prosch, K. d. Vid. Selsk. Skr. [5], i., p. 64, 1847.
1861. *Cranchia megalops*, Stp., Overblik, p. 77.
Atlantic Ocean.

5. **C. (?) maculata**, Leach, Zool. Miscell., iii., p. 140, 1817.[1]
1886. *Cranchia* (?) *maculata*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 186.
Atlantic Ocean.

Subgenus, **Liocranchia**, Pfeffer, 1884.

6. **C. Brockii** (Pffr.).
1884. *Liocranchia Brockii*, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 25, fig. 33.
Indo-Malayan Region.

7. **C. Reinhardtii**, Stp.
1856. *Leachia Reinhardtii*, Stp., Hectocotyl., p. 200.
1861. *Cranchia* ,, Stp., Overblik, p. 76.
1884. *Liocranchia* ,, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 25.
1886. *Cranchia* ,, Hoyle, Chall. Ceph., p. 184, pl. xxxi., figs. 11-14; pl. xxxii., figs. 1-4.
Atlantic Ocean.

Taonius, Steenstrup, 1861.

Loligopsis, d'Orbigny, Tryon, de Rochebrune, etc.
Desmoteuthis, Verrill.
Procalistes, Lankester.
Phasmatopsis, de Rochebrune.
Megalocranchia (?), Pfeffer.

1. **T. pavo** (Lesr.), Stp.
1821. *Loligo pavo*, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 96, pl.
1839. *Loligopsis pavo*, d'Orb., Céph. acét., p. 321, pl. vi. (*excl.* fig. 4); pl. iv., figs. 1-8 (*pars*).
1861. *Taonius* ,, Stp., Overblik, pp. 70, 84.
1882. *Desmoteuthis hyperborea* (?), Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 302, pl. xxvii., figs. 1, 2; pl. xxxix., fig. 1 (*excl. syn.*).
1885. *Taonius pavo*, Hoyle, Loligopsis, p. 318.
Atlantic Ocean; New England Region.

2. **T. hyperboreus**, Stp., Overblik, p. 83, 1861.
1856. *Leachia hyperborea*, Stp., Hectocotyl., p. 200.
1870. ,, *ellipsoptera*, Jeffreys, Proc. Roy. Soc., xviii., p. 423.
1882. *Desmoteuthis tenera* (?), Vll., Ceph. N. E. Amer., p. 412, pl. lv., fig. 2; pl. lvi., fig. 3.
1885. *Taonius hyperboreus*, Hoyle, Loligopsis, p. 321; Chall. Ceph., p. 191, pl. xxxii., fig. 12; pl. xxxiii., figs. 1-11, 1886.
Atlantic Ocean; New England and Arctic Regions.

[1] This is very likely a small mutilated *Taonius*.

3. **T. cymoctypus** (Rochebr.), Hoyle.

1839. *Loligopsis pavo*, d'Orb., Céph. acét., p. 321, pl. vi., fig. 4 (?); pl. xxiii., figs. 10, 11 (*pars*).

1884. *Phasmatopsis cymoctypus*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 17, pl. i.

1885. *Taonius* ,, Hoyle, Loligopsis, p. 323.

Madeira.

4. **T. Suhmi** (Lankester), Hoyle.

1884. *Procalistes Suhmii*, Lankester, Quart. Journ. Micr. Sci., vol. xxiv., p. 311.

1886. *Taonius suhmi*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 192, pl. xxxii., figs. 5-11.

Atlantic, Southern, and Pacific Oceans.

5. **T. elongatus**, Stp., MS.

1886. *Taonius elongatus*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 189, pl. xxviii., fig. 13.

Hab. ?

6. **T. Schneehageni** (Pffr.).[1]

1884. *Loligopsis Schneehagenii*, Pffr., Ceph. Hamb. Mus., p. 23, fig. 31, 1884.

Peruvian Region.

7. **T.** (?) **maximus** (Pffr.).[2]

1884. *Megalocranchia maxima*, Pffr., *op. cit.*, p. 24, fig. 32.

South African Region.

Pyrgopsis, de Rochebrune, 1884.

1. **P. rhynchophorus**, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 23, pl. ii., figs. 1-6, 1884.

South African Region.

Leachia, Lesueur, 1821; Steenstrup, 1861.

Anisoctus (?), Rafinesque.
Loligopsis (*pars*), d'Orbigny, Auctt.
Dyctydiopsis, de Rochebrune.
Perothis, Rathke.

1. **L. cyclura**, Lesr., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., ii., p. 90, pl. vi., 1821.

1833. *Loligopsis guttata*, Grant, Trans. Zool. Soc., i., p. 24, pl. ii.

1833. *Perothis pellucida*, Rathke, Mém. Savans Étrang. St. Petersb., ii., p. 149.

1833. ,, *Escholtzii*, Rathke, *Ibid.*

1861. *Leachia cyclura*, Stp., Overblik, p. 82.

1 Dr Pfeffer has been good enough to furnish me with a number of additional particulars regarding this form, which leave no doubt that it should be referred to the genus *Taonius*.

2 If I am correct in referring this form to the genus *Taonius*, the specific designation is singularly unfortunate; *minimus* would have been more appropriate; but in the present state of our knowledge it is not worth while to burden the animal with another name, more especially as it is not improbably the young of one of the other forms.

1884. *Perothis Dussumieri*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 28.
1885. *Leachia cyclura*, Hoyle, Loligopsis, p. 326.
Atlantic, Indian, and Pacific Oceans.

2. **L. ellipsoptera** (Ad. and Rv.), Stp.
1848. *Loligopsis ellipsoptera*, Ad. and Rv., Voy. "Samarang," Moll., p. 2.
1861. *Leachia* ,, Stp., Overblik, p. 80.
1884. *Dyctydiopsis* ,, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 18.
1885. *Leachia* ,, Hoyle, Loligopsis, p. 328.
Atlantic Ocean.

3. **L. dubia** (Rathke), Hoyle.
1833. *Perothis dubia*, Rathke, Mém. Savans Étrang. St. Petersb., ii., p. 170.
1885. *Leachia* ,, Hoyle, Loligopsis, p. 329.
Indian Ocean.

Loligopsis,[1] Lamarck, 1812.
Loligopsis, Auctt. (*pars*).

1. **L. Peronii**, Lmk., Extrait de son Cours de Zool., p. 123, 1812 (*fide* d'Orb.).
1861. *Loligopsis Peronii*, Stp., Overblik, p. 85.
1885. ,, ,, Hoyle, Loligopsis, p. 314.
Pacific Ocean (?).

2. **L. zygæna**, Vér., Céph. médit., p. 125, pl. xl., fig. *c*, 1851.[2]
1884. *Zygænopsis zygæna*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 20.
1885. ————(?) ,, Hoyle, Loligopsis, p. 331.
Mediterranean Region.

Order II. TETRABRANCHIATA, Owen, 1832.

Family XIV. NAUTILIDÆ, Owen, 1836.

Nautilus,[3] Linné, 1757.

1. **N. pompilius**, Linn., Syst. Nat., ed. xii., p. 1161, 1766.
1868. *Nautilus pompilius*, Küster, Conch. Cab., sec. 55, p. 9, pl. 2, fig. 2.

1 The true position of this genus is entirely uncertain: the description of the type species, based upon a drawing, is so fragmentary, that nothing can be extracted from it as to the affinities of the animal. See also note, p. 229.

2 This is certainly not a *Loligopsis* in the Lamarckian sense, but at present there is no ground for referring it to any known genus whatever, nor do I think its characters sufficiently well known to enable a new genus to be erected for it; I therefore leave it as placed by the original describer. The name proposed by de Rochebrune is preoccupied.

3 Having no sufficient personal knowledge of the different species of this genus, I have followed Küster (*loc. cit.*) in their enumeration; what study I have had the opportunity of giving them leads me to think that they may, perhaps, be reducible to two species, *Nautilus pompilius*, Linn., and *Nautilus umbilicatus*, Lister, with a number of more or less well marked varieties.

1886. *Nautilus pompilius*, Hoyle, Chall. Ceph., p. 199.

Australian and Pacific Insular Regions.

2. **N. scrobiculatus**, Sol., Portl. Catal., No. 3653.

1868. *Nautilus scrobiculatus*, Küster, Conch. Cab., sec. 55, p. 9, pl. 3, figs. 1, 2.

Pacific Insular Region.

3. **N. macromphalus**, Sowerby, Thes. Conch., p. 464, pl. xcviii., figs. 4, 5, 1848.

1868. *Nautilus macromphalus*, Küster, Conch. Cab., sec. 55, p. 10, pl. 3a.

Pacific Insular Region.

4. **N. umbilicatus**, Lister, Conch., pl. 552, fig. 4.

1868. *Nautilus umbilicatus*, Küster, Conch. Cab., sec. 55, p. 10, pl. 3c., fig. 2.

Pacific Insular Region.

5. **N. stenomphalus**, Sowerby, Thes. Conch., p. 469, pl. xcvii., fig. 3, 1848.

1868. *Nautilus stenomphalus*, Küster, Conch. Cab., sec. 55, p. 11, pl. 3b.

Australian Region.

Explanation of the more Abbreviated References.

App., Japanska Ceph.,—Appellöf, Japanska Cephalopoder, *K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl.*, xxi., 13, pp. 1-40, pls. i.-iii., 1886.

D. Ch., Mem. stor. anim.,—delle Chiaje, Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli, iv. Napoli, 1829.

E. et S., Voy. "Bonite,"—Eydoux et Souleyet, Voyage autour du Monde exécuté pendant les années 1836 et 1837, sur la corvette la Bonite, commandée par M. Vaillant.—Zoologie, ii. Paris, 1852.

Gld., Moll. Wilkes Exped.,—Gould, United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, under the Command of Charles Wilkes, U.S.N.—xii., Mollusca and Shells. Boston, 1852.

Gray, B. M. C.,—Catalogue of the Mollusca in the Collection of the British Museum.—I., Cephalopoda Antepedia. London, 1849.

Hoyle, Diagnoses I., II.,—Diagnoses of new Species of Cephalopoda collected during the Cruise of H.M.S. "Challenger."—I. The Octopoda, *Ann. and Mag. Nat. Hist.* [5], xv., pp. 222-236; II. The Decapoda, *op. cit.*, xvi., pp. 181-203, 1885.

,, **Prelim. Rep. I., II.**,—Preliminary Report on the Cephalopoda collected during the Cruise of H.M.S. "Challenger."—I. The Octopoda, *Proc. Roy. Soc. Edin.*, xiii., pp. 94-114; II. The Decapoda, *op. cit.*, pp. 281-310, 1885.

,, **Loligopsis**,—On Loligopsis and some other genera, *Proc. Roy. Phys. Soc. Edin.*, viii., pp. 313-333, 1885.

Hoyle, Chall. Ceph.,—Report on the Cephalopoda collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-76, 246 pp., 33 pls.—Zool. Chall. Exp., part xliv., 1886.

Issel, Malacol. Mar Rosso,—Malacologia del Mar Rosso, ricerche zoologiche e paleontologiche. Pisa, 1869.

Lenz, Jahresb. Comm. Kiel,—Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel, Jahrgang i., etc., 1871, etc.

D'Orb., Amér. mérid.,—D'ORBIGNY, Voyage dans l'Amérique méridionale exécuté pendant les années, 1826-33.—v., 3, Mollusques. Paris et Strasbourg, 1835-43.

,, **Moll. viv.,**—Mollusques vivants et fossiles. Paris, 1845 and 1855.

,, **Moll. Cuba,**—Histoire physique, politique et naturelle de l'Ile de Cuba, par M. Ramon de la Sagra.—Mollusques par Alcide d'Orbigny. Paris, 1853.

,, **Céph. acét.,**—Histoire naturelle générale et particulière des céphalopodes acétabulifères, vivants et fossiles. Paris, 1835-48.

(Some of the plates of this work appear to have been issued prior to this date, for d'Orbigny quotes species as having been published in them as early as 1825.)

Pffr., Ceph. Hamb. Mus.,—PFEFFER, Die Cephalopoden des Hamburger Naturhistorischen Museums. — i., Neue Decapoden, *Abhandl. Naturw. Ver. Hamburg,* viii., 1, pp. 1-30, pls. i.-iii., 1884.

Q. et G., Voy. "Astrolabe,"—QUOY ET GAIMARD, Zoologie du Voyage de l'Astrolabe, sous les ordres du Capitaine Dumont d'Urville, pendant les années 1826-29, ii. Paris, 1832.

Raf., Good Book,—RAFINESQUE, On the 3 genera of Cephalopodes—Ocythoe, Todarus, and Anisoctus. *The Good Book and Amenities of Nature, or Annals of Historical and Natural Sciences.* Philadelphia, 1840.

(The references to this paper are given on the authority of Binney and Tryon's edition of the author's collected works, New York, 1864.)

Rochebr., Monogr. Loligopsidæ,—DE ROCHEBRUNE, Étude monographique de la famille des Loligopsidæ, *Bull. Soc. philom. Paris* [7], viii., pp. 7-28, pls. i., ii., 1884.

,, **Monogr. Sepiadæ,**—Étude monographique de la famille des Sepiadæ, *op. cit.*, pp. 74-122, pls. iii.-vi.

,, **Monogr. Eledonidæ,**—Étude monographique de la famille des Eledonidæ, *op. cit.*, pp. 152-163, pl. vii.

E. A. Sm., "Alert" Rep.,—SMITH, Report on the Zoological Collections made in the Indo-Pacific Ocean during the Voyage of H.M.S. "Alert," 1881-82. London, 1884.

Stp., Hectocotyl.,—STEENSTRUP, Hectocotyldannelsen hos Octopodslægterne, Argonauta og Tremoctopus, *K. d. Vid. Selsk. Skr.* [4], iv., pp. 185-216, 1856.

(Translation by W. S. Dallas, *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, [2], xx., pp. 81-114, 1857.)

,, **Coloss. Blækspr.,**—Oplysninger om Atlanterhavets colossale Blæksprutter. *Skand. Naturf. Forhandl.*, vii., Möde, pp. 182-185, 1856.

Stp., Overblik,—Overblik over de i Kjöbenhavns Museer opbevarede Blæksprutter fra det aabne Hav, *Oversigt K. D. Vid. Selsk. Forhandl.*, pp. 69-86, 1861.

,, **Hemisep.**,—Hemisepius, en ny Slægt af Sepia-Blæksprutternes Familie, med Bemærkninger om Sepia-Formerne i Almindelighed, *K. d. Vid. Selsk. Skr.* [5], vii., pp. 465-482, pls. i., ii., 1875.

,, **Ommat. Blækspr.**,—De Ommatostrephagtige Blæksprutters indbyrdes Forhold, *Oversigt K. D. Vid. Selsk. Forhandl.*, pp. 73-110, pl. iii., 1880.

,, **Sthen. og Lest.**,—Professor A. E. Verrils to nye Cephalopodslægter: Sthenoteuthis og Lestoteuthis. *Oversigt K. D. Vid. Selsk. Forhandl.*, pp. 1-27, 1880.

,, **Sepiella,**—Sepiella Gray, Stp., *Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn*, pp. 349-356, figs. 1-8, 1880.

,, **Sep. og Idiosep.**,—Sepiadarium og Idosepius, to nye Slægter af Sepiernes Familie, med Bemærkninger om de to beslægtede Former Sepioloidea D'Orb. og Spirula Lmk., *K. d. Vid. Selsk. Skr.* [6], i., pp. 213-242, pl. i., 1881.

,, **Notæ Teuthol.**,—Notæ Teuthologicæ, *Oversigt K. D. Vid. Selsk. Forhandl.*, pp. 143-168, 1882; pp. 109-127, 1885.

Targ., Cef. Mus. Firenze,—Targioni-Tozzetti, Commentario sui Cepalopodi mediterranei del R. Museo di Firenze, *Bull. malacol. ital.*, ii., pp. 141-162, 209-252, 1869.

(The paging in the references is taken from the separate copy.)

Vér., Céph. médit.,—Vérany, Mollusques méditerranéens, observés, décrits, figurés et chromolithographiés d'apres le vivant, i., Céphalopodes de la Méditerranée. Gênes, 1851.

Vll., "Blake" Rep.,—Verrill, Reports on the Results of Dredging, under the Supervision of Alexander Agassiz, on the East Coast of the United States during the Summer of 1880, by the U. S. Coast Survey Steamer "Blake," Commander J. R. Bartlett, U.S.N., Commanding. X.—Report on the Cephalopods, and on some additional Species dredged by the U. S. Fish Commission Steamer "Fish Hawk" during the Season of 1880, *Bull. Mus. Comp. Zoöl.*, viii., pp. 99-116, pls. i.-viii., 1881.

,, **"Blake" Suppl.**,—Reports on the Results of Dredging, under the Supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico and in the Caribbean Sea (1878-79), by the U. S. Coast Survey Steamer "Blake," Lieut.-Commander C. D. Sigsbee, U.S.N., and Commander J. R. Bartlett, U.S.N., Commanding. XXIV.—Supplementary Report on the "Blake" Cephalopods, *op. cit.*, xi., pp. 105-115, pls. i.-iii., 1883. Descriptions of Two Species of Octopus from California, pp. 117-124, pls. iv.-vi.

,, **Ceph. N. E. Amer.**,—The Cephalopods of the North-Eastern Coast of America. Part I.—The Gigantic Squids (*Architeuthis*) and their Allies; with observations on similar large Species from foreign localities, *Trans. Connect. Acad.*, v., pp. 177-257, pls. xiii.-xxv., 1880: Part II.—The Smaller Cephalopods, including the "Squids" and the Octopi, with other allied forms, *op. cit.*, pp. 259-446,

pls. xxvi.-xli., xlv.-lvi., 1881. Reprinted, with scarcely any variation, in "Annual Report of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1879," Washington, 1882.

(In references to the pages and plates, the former of these places is quoted as having been first published, in addition to which the index attached to the Fish Commission Report renders the indication of pages in it less necessary.)

VII., **Second Catal.**,—Second Catalogue of Mollusca recently added to the Fauna of the New England Coast and the adjacent parts of the Atlantic, consisting mostly of Deep-Sea Species, with Notes on others previously recorded, *Trans. Connect. Acad.*, vi., pp. 139-294, pls. xxviii.-xxxii., 1884.

,, **Third Catal.**,—Third Catalogue of Mollusca recently added to the Fauna of the New England Coast and the adjacent parts of the Atlantic, consisting mostly of Deep-Sea Species, with Notes on others previously recorded, *op. cit.*, pp. 395-452, pls. xlii.-xliv., 1885.

INDEX OF AUTHORITIES.

This List is intended to serve the purpose of a Bibliography of the works referred to in the present Catalogue, arranged under author's name. Only those pages therefore are indicated where reference to published works is made, and preference is given to those where the quotation is fullest.

INDEX OF SYSTEMATIC NAMES.

NOTE.—*Synonyms are printed in less conspicuous type.*

With the author's
compliments.

XXIV. *On* Loligopsis *and some other Genera.* By WILLIAM E. HOYLE, M.A. (Oxon.), M.R.C.S., F.R.S.E., Naturalist to the "Challenger" Commission.

(Read 17th December 1884.)

[*Published by permission of the Lords Commissioners of the Treasury.*]

An attempt to deal with the numerous and somewhat heterogeneous forms which have at various times and by different observers been referred to the genus *Loligopsis* hardly requires any apology. If any were needed, it would be sufficient to say that 18 species have been at different times so placed, and that by different observers these forms have been referred to no less than eight distinct genera,[1] and that

[1] Since this paper was read, Dr Pfeffer (*Abhandl. Naturwiss. Verein Hamburg*, Bd. viii., Heft 2, 1884) has added another species to this list, and one more to the number of genera in which the previously described species have been placed. Of Dr Pfeffer's *Loligopsis Schneehageni*, I can only at present remark that it seems to me to have no claim to stand in that genus as defined by Lamarck; if the genus be taken as defined by d'Orbigny, then its proper position would most likely be the genus *Taonius*, but there are some

the most recent authorities are far from being in accord as to their proper positions.

Loligopsis, Lamarck, 1812.

Loligopsis, Lamarck.
„ (pars), d'Orbigny, Tryon, de Rochebrune.

The genus *Loligopsis* was founded by Lamarck for the reception of a species observed and drawn by Péron and Lesueur. Only two facts are known to us about this creature—(1.) it had eight arms, (2.) it resembled *Sepiola*, except that its fins were rhomboidal and not rounded—but these are quite sufficient to show that it had but little resemblance to the forms which have been called *Loligopsis* by subsequent writers.

In 1839 d'Orbigny took Lesueur's *Loligo pavo*, named it *Loligopsis pavo*, and then proceeded to draw up a full generic diagnosis based upon this specimen and upon another which he erroneously regarded as belonging to the same species (see *postea*). With regard to *L. Peronii*, he naïvely says—"dans tous les cas, j'ignore si cette espèce est ici bien à sa place;" but as Steenstrup aptly remarks—"since *L. Peronii* is the type it must be in its place in the genus *Loligopsis*, and it is the other species which are out of place."[1]

The type species does not appear to have been observed again, so that for the present the genus *Loligopsis* admits of no adequate diagnosis, and must therefore be used in no other sense than as containing simply the type species. It has been suggested that *L. chrysophtalmos* (Tilesius) is nearly allied to it, and judging from the figure, which represents a *Sepiola*-like animal with eight arms, this seems possible.

Loligopsis Peronii, Lamarck, 1812.

1812. *Loligopsis Peronii*, Lamarck, Extrait de son Cours de Zool., p. 123 (*fide* d'Orb.).
1821. *Sepia sepiola* (?), Lesueur, Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., vol. ii., p. 100.
1821. „ *minima* (?), *Id.*, *Ibid.*

points in the description which indicate that it may require the erection of a new genus for its reception.

[1] Overblik, p. 86 (18).

1822.	*Loligopsis*	*Peronii*,	Lamarck, Anim. s. Vert., t. vii., p. 660.
1823.	*Loligo*	,,	Blainv., Journ. de Phys., t. xcvi., p. 124.
1845.	*Loligopsis*	,,	d'Orb., Céph. Acét., p. 323; Moll. viv., p. 372.
1861.	,,	,,	Steenstrup, Overblik, p. 85 (17).
1879.	,,	,,	(pars), Tryon, Man. Conch., p. 164.
1882.	,,	,,	Verrill, Ceph. N. E. Amer., p. 125.
1884.	,,	,,	Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 16 (8).

As above mentioned this is the type of the genus, and although de Blainville (*loc. cit.*) has supplied a few details (triangular shape of the fins separately, gelatinous translucent opaline appearance of body) not given by Lamarck, it seems quite possible that the species, if again discovered, will not be recognised; and it seems, therefore, that the best course would be to allow this species to remain as a doubtful quantity for naturalists to pursue, but with which nothing can be done at present. This course is suggested by Professor Verrill (*loc. cit.*), and it was also that adopted more than twenty years ago by Professor Steenstrup, our greatest living authority on the Cephalopoda.[1]

TAONIUS, Steenstrup, 1861.

Loligopsis (pars), d'Orbigny, Tryon, de Rochebrune, etc.
Desmoteuthis, Verrill.
Procalistes, Lankester.
Phasmatopsis, de Rochebrune.

The genus *Taonius* was established by Steenstrup in 1861 to include *Loligo pavo*, Lesueur, and a new species from Greenland, which he called *Taonius hyperboreus*. So far as I am aware no diagnosis of this genus has ever appeared in the English language, and I shall therefore commence by translating Steenstrup's original description.

In the first place, the whole family Cranchiæformes is characterised thus: "The mantle is *firmly united* with the head at three separate points—namely, directly in the dorsal median line, and indirectly by means of the funnel on either side of it, where there is usually a movable sliding cartilaginous articulation or hook in other Cephalopoda." [2]

Then, under the heading *Taonius hyperboreus*, he adds:

[1] Overblik, p. 85 (17). [2] *Ibid.*, p. 70 (2).

"As soon as the relations of the tentacles and the structure of the arms in the genus *Leachia* are carefully considered, it is obvious that *Loligopsis pavo*, Lesueur, and *Leachia hyperborea*, Stp., which have hitherto been referred to it, must form a separate group. For in addition to the fact that the latter species has, and the former seems to have had, tentacles, both have narrow elongated fins, which extend along a large portion of the body, and are strikingly characterised by their enormous eyes, which almost meet on the ventral surface, and by a funnel, which is shorter and smaller than that of *Leachia*. The gladius agrees very well with that of other Cranchias, but may, on the whole, be described as expanded at the inferior extremity."

"The generic name *Taonius* is chosen more especially with reference to the longest known species, whose beautiful coloured spots suggested the specific name *pavo;* how far similar spots may have been present on the body of my species *hyperboreus*, I cannot say. . . . In case a division of the genus should become desirable, I regard the older species *Lol. pavo*, Les., as the type."

It appears from these passages that Steenstrup regarded *Loligo pavo*, Lesueur, as the type of his genus, and he did not consider it essential to make a long and detailed statement of its characters, because, as we have just seen, d'Orbigny had already done this when he made the same species the basis of his definition of the genus *Loligopsis;* in other words, Steenstrup's *Taonius* is practically identical with d'Orbigny's *Loligopsis*. It is of great importance that this should be clearly understood, because in 1882 Professor A. E. Verrill constituted[1] a new genus, *Desmoteuthis*, based upon a specimen captured near the northern edge of the Gulf Stream, which he erroneously regarded as identical with *Taonius hyperboreus*, Steenstrup. Another species, *D. tenera*, Verrill, which is possibly identical with *T. hyperboreus*,[2] has since been added to the genus.

The most striking character in the generic diagnosis is "Anterior edge of the mantle united directly to the head, on the dorsal side, by a commissure, so that there is no free

[1] Céph. N.E. Amer., p. 216. [2] *Ibid.*, p. 412.

edge medially; . . . two additional muscular commissures unite the lateral inner surfaces of the mantle to the sides of the siphon." This may be compared with the first sentence translated above from Steenstrup, and with d'Orbigny's description of his genus *Loligopsis*,[1] in which occur the following words: "Appareil de résistance consistant en trois larges brides, ou attaches fixes, placés au bord même du corps, qui le lient intimement à la tête, l'une cervicale ou dorsale à l'extremité de la saillie médiane de la coquille. Les deux autres latérales inférieures au lieu ou est ordinairement l'appareil inférieur mobile." It seems almost impossible to resist the conclusion that he means hereby to describe a precisely similar structure; furthermore, in the drawing of his *L. pavo*,[2] the dorsal margin of the mantle is shown, extending on to the head behind the eye. The remainder of the definition of *Desmoteuthis* sounds almost like a translation of that of *Loligopsis*, and nowhere are they in contradiction, as any one may see who reads them side by side.

It would appear, then, that what has been already published is sufficient to show that *Desmoteuthis* must be regarded as a synonym of *Taonius*, but in addition to this I have recently had the opportunity of examining the following specimens belonging to this genus:—The type specimens of *Taonius pavo* and of *T. cymoctypus* in the Paris Museum, that of *Taonius hyperboreus* in the Copenhagen Museum, and a somewhat mutilated specimen of the same species in the "Challenger" Collection; a specimen of an unpublished species which Professor Steenstrup proposes to call *T. elongatus;* and two specimens of another new species in the "Challenger" Collection.

On the basis of this material I have drawn up the following description of the genus, which will, I think, leave no doubt as to its identity with *Desmoteuthis*:—

Body elongated, semitransparent, head comparatively small, eyes prominent, sometimes very large. Mantle united with the back of the head by a firm band, which widens posteriorly, the

[1] Céph. Acét., p. 320; Moll. viv., p. 368.
[2] Céph. Acét., pl. iv., fig. 1; Moll. viv., pl. xxiii., fig. 6.

surface of the back either directly continuous with that of the head, or marked off, if at all, by an exceedingly slight fold. Mantle also connected with the body at either side of the base of the funnel. Funnel devoid of a valve, but possessing Verrill's organ.[1] *Fins meeting at the posterior end of the body usually in a point. Arms short compared with the body, furnished with two rows of globular suckers. Tentacles present, and bearing four rows of suckers on the distal extremity* (T. pavo *doubtful as regards the last point, owing to mutilation*). *Gladius long and narrow, somewhat expanded towards the fins and forming a hollow pointed cone behind.*

Taonius pavo (Lesueur), Steenstrup.

1821. *Loligo pavo*, Les., Journ. Acad. Nat. Sci. Philad., vol. ii., p. 96, pl.
1823. „ „ Blainv., Journ. d. Phys., t. xcvi., p. 133.
1839. *Loligopsis pavo* (*pars*), d'Orb. et Fér., Céph. Acét., p. 321, Calmars. pl. vi. (exc. fig. 4), Loligopsis, pl. iv., figs. 1-8.
1849. „ „ Gray, B. M. C. Moll., part i., p. 40.
1861. *Taonius* „ Stp., Overblik, pp. 70 (2), 84 (16).
1879. *Loligopsis* „ Tryon, Man. Conch., p. 163.
1882. *Taonius* „ Verrill, Ceph. N. E. Amer., p. 130.
Desmoteuthis hyperborea (?), *Id.*, *Ibid.*, p. 126.
1884. *Loligopsis pavo*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 13 (5).

As above mentioned, this is the type of the genus *Taonius*. It has also been described at considerable length by d'Orbigny, and with a considerable amount of illustration; but, unfortunately, he has based his description upon two specimens which are by no means identical, a fact which was first pointed out by de Rochebrune (*loc. cit.*), who has entered one of them in his Monograph as *Loligopsis pavo* (the type of Lesueur), the other (the specimen from Madeira) as *Phasmatopsis cymoctypus*.

It becomes therefore essential to inquire what parts of d'Orbigny's description refer to each several specimen, and, thanks to the courtesy of Dr de Rochebrune, I am able to give some information on this head.

[1] By this name I denote an apparatus which has been found in every species of *Taonius* examined by me, except *T. cymoctypus*. It consists of two pads within the funnel near its base, and a little posterior to them in the middle line one or two tubercles. It is figured by Verrill, who first noticed it, in his *Desmoteuthis tenera* (*loc. cit.*, Pl. xlv., Fig. 2*d*).

The phrase "Longueur totale, plus d'un mètre," refers to the Madeira specimen, while, curiously enough, the remainder of the dimensions are taken from that of Lesueur.

The general form of the body is the same in both, the tentacles are absent in both cases, but in Lesueur's the stems remain, while in the larger individual they have been cut off close to the roots.

Of the figures, Pl. vi., Figs. 1, 2, 3, are copied from Lesueur's originals. Pl. iv., Figs. 1-6, might have been taken from either, while Figs. 7, 8, were certainly taken from the Madeira specimen, for the typical *Loligo pavo* has no sharply-toothed suckers, but those even at the extremity of the arm are provided with blunt teeth, though they are not so square-cut as those of the basal suckers.

The gladius (Pl. vi., Fig. 4) was probably drawn from the Madeira specimen, from which it has been removed, though incompletely, the posterior tip remaining in the animal.

One expression used by de Rochebrune in speaking of Lesueur's specimen is unfortunate,—he says of the arms (*loc. cit.*, p. 5): "1 serie cotyledonorum armatis," while d'Orbigny, in his generic diagnosis and in his figure, gives two rows. In point of fact, the two expressions are almost equally correct; there are either two rows of suckers not far removed, or one row arranged in a zig-zag manner which in certain positions appears like one straight row.

I have already given reasons for thinking that *Desmoteuthis* is synonymous with *Taonius*. I shall now adduce a few arguments which lead me to believe that the specimen which Verrill obtained from the northern edge of the Gulf Stream, and which he believed to be identical with *Taonius hyperboreus*, was none other than *Taonius pavo*.

That it differs from the former of these may be seen by a most cursory examination of the type specimen, or of the drawing to be published in the report on the "Challenger" Cephalopoda, and as may be also seen by a careful comparison of Verrill's figures with Steenstrup's description.[1] *Taonius hyperboreus* is there defined by its differences from *T. pavo*, viz.: "(1.) the length and breadth of the fin, which is half

[1] Overblik, p. 84 (16).

the length of the body and six times as long as broad; (2.) in the large and almost regularly spherical suckers, which are several times larger than those of *T. pavo*, and especially on the lateral arms attain an astonishing size, so that the largest have a diameter as great as the breadth of the arm; and (3.) in the presence of a toothed marginal membrane along all the arms."

In every one of these characters it will be noticed that Professor Verrill's specimen differs from *T. hyperboreus*, and inclines rather to *T. pavo;* and further, a careful comparison of his figures and description with those of *Loligopsis pavo* (Les.), d'Orb., places it beyond all reasonable doubt that these are identical.

The general shape of the body is practically identical in the two forms, but the fin is produced in Verrill's drawing into "a long acute tip," which does not appear in Lesueur's, but which may very well have been present originally, for the posterior extremity of the type specimen has been injured.

The arms are not complete, "except those of the third and fourth pairs, which are nearly equal in length, the ventral ones a little the shortest and most slender" in both specimens. In both specimens, too, "the arms are all united together by a thin, delicate basal web, which extends up some distance between the arms, . . . and then runs along the sides of the arms, as broad, thin, marginal membranes."

As regards the horny rings of the suckers, d'Orbigny figures two from the base of an arm which may have been taken from this species, and which have square-cut teeth somewhat variable in number. The sucker figured by Verrill from the middle of one of the lateral arms (third pair) resembles these very closely, and he adds that "toward the tips of the arms the smaller suckers again become deeper, with more contracted apertures, and with a few more prominent denticles on the rings;" but he does not allude to the conspicuously four-toothed suckers characteristic of *T cymoctypus*, which so careful an observer could not fail to have noticed had they been before him.

The general shape of the sucker, too, agrees fairly with that figured by Lesueur.

Verrill's account of the pen of his *D. hyperborea* describes that of *Loligo pavo,* Lesueur, very well, for the latter, like the former, terminates posteriorly in a hollow cone. This is not shown in Lesueur's drawing, though it is quite evident in the specimen; the drawing indeed is merely a sketch giving a general idea of the form of the pen, which has never been removed from the specimen.

The passages in quotation marks above are taken from Verrill's description, and when compared with d'Orbigny's figures, they leave, I think, little room for doubt that the two species in question are the same. Of course at present the identification lacks the crucial test of comparison of the actual specimens, and therefore I append a query to *Desmoteuthis hyperborea* in the synonymy.

Taonius hyperboreus,[1] Steenstrup.

1856. *Leachia hyperborea,* Stp., Hectocotyldannelsen, p. 200.
1861. *Taonius hyperboreus, Id.*, Overblik, p. 83 (15) (*non* Verrill).
1879. *Loligopsis hyperborea,* Tryon, Man. Conch., p. 162.
1882. *Desmoteuthis tenera* (?) Verrill, Ceph. N.E. Amer., p. 216.
1884. *Loligopsis hyperborea,* Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 12.

The Body.—The body is elongated, tapering posteriorly; the *mantle* is thin, enclosing an enormous branchial cavity, only a small portion of which is occupied by the viscera; its anterior border projects slightly forwards in the middle line dorsally and at each lateral attachment; in the former of these positions the surface of the body is almost continuous with that of the head, only the very slightest fold of the mantle marking them off. A number of purplish chromatophores cover the mantle, and there are also a number of larger spots disposed in irregular rows, of which there are about ten down the mantle. The *caudal fin* is fully half the length of the body and of an elongated cordate form. The *siphon* is triangular, and reaches to about the centre of the

[1] This species will be figured in the forthcoming Report on the "Challenger" Cephalopoda.

head; on its dorsal wall, immediately behind the aperture, are two low cushion-like papillæ in the middle line, and behind these three long-pointed papillæ arranged in a triangle with the apex directed forwards.

The Head.—The head proper is small, much smaller than either of the enormous globular eyes, which occupy the whole of its two lateral surfaces.

The Arms.—The *sessile arms* are short, on an average about one-third the length of the body; their order of length is 3, 2, 1, 4; a toothed membrane extends along the arms, but forms only a very small web between them. They are furnished with two rows of suckers most numerous and closely packed on the dorsal arms. The *suckers* are sub-globular, the proximal half of the globe being opaque and muscular, the distal corneous and semi-transparent. The suckers on the dorsal and ventral arms are subequal, and also on the lateral arms for the proximal half of their length; on the third quarter are situated about eight large suckers, whose diameter fully equals that of the arms; on the terminal fourth the suckers gradually diminish. The margin of the larger suckers is almost entire but marked out into irregular very shallow, square-cut teeth; on the distal margins of the smaller suckers the teeth become more prominent, but are blunt, and about 8 to 10 in number. The *tentacles* are but little longer than the arms, and only slightly expanded at their extremities. On the inner side of the stem is a groove which bears two and afterwards four irregular rows of very minute suckers, among which are a number of fixing-cushions (*Hæftepuder*, Steenstrup). On the club are four rows of suckers about as large as the smaller ones on the arms; their horny rings are provided on the proximal semi-circumference with about fifteen closely set sub-acute teeth, while the distal semi-circumference bears about nine long very acute teeth.

The Shell.—The pen is long, narrow anteriorly, expanded in the posterior half, and forming a hollow terminal cone enclosing part of the genital gland.

Taonius cymoctypus (de Rochebrune), mihi.

1839. *Loligopsis pavo (pars)*, d'Orb., Céph. Acét., p. 321, pl. vi., fig. 4 (?); pl. xxiii., figs. 10, 11.

1884. *Phasmatopsis cymoctypus*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 17 (9).

Malacologists are indebted to Dr de Rochebrune for pointing out the distinctness of this interesting form from *T. pavo* (Les.), with which d'Orbigny had confused it, and for correcting several mistakes which had arisen in consequence in that author's great work. It is to be regretted, however, that de Rochebrune has fallen into an error which has led him to erect this species into a new genus.

His description and figure alike indicate the tentacles as present and similar to the sessile arms. A careful examination, however, of the specimen has shown me that the two ventral arms only are complete, and adjoining each of these is the stump of a tentacle, concerning the perfect form of which nothing can be made out; the remaining arms are present, but their tips are wanting.

In the structure and arrangement of the head and mantle, it does not differ from the typical arrangement in *Taonius*. The funnel contains no valve, nor is it possible to determine whether an apparatus, such as Verrill has described in his *Desmoteuthis*, was originally present.

The ventral arms only are intact, but they are somewhat stouter than any of the others. They are armed with two rows of suckers, alternating with each other, which have the same general structure as in *Taonius hyperboreus* or *T. pavo*, but differ in details. The innermost are hemispherical, with a small horny ring notched into square teeth; those from the middle of the arm are larger, but still have square teeth; while those three-fourths along the arm and beyond gradually diminish in size towards the tip, and have the horny ring divided into four conspicuous teeth on the distal side.

The suckers, which are figured by d'Orbigny as of *Loligopsis pavo*, are in reality those of this form; for those of the original specimen of *Taonius* (*Loligopsis*) *pavo* are all provided with square teeth. The suckers figured by de Rochebrune as tentacular are taken from these sessile arms, for, as above mentioned, the tentacles are absent. I did not observe

any suckers with more than four well-developed teeth, and my impression was that d'Orbigny's figure (pl. xxiii., figs. 10, 11) gave a much more accurate picture of the structure than Dr de Rochebrune's.

LEACHIA, Lesueur, 1821.

Leachia, Lesueur, Steenstrup.
Anisoctus (?), Rafinesque.
Loligopsis (pars), Gray, Tryon, de Rochebrune.
Dictydiopsis, de Rochebrune.

The genus *Leachia* was established by Lesueur in 1821 on the basis of a drawing by Mr Petit representing an animal captured in the Southern Ocean (Lesueur calls it "Pacific Ocean," although the position given is lat. 37° S., long. 33° E.). It appears to have remained unused for forty years, until in 1861 Steenstrup reconstituted it and placed in it *Loligopsis ellipsoptera*, Adams and Reeve.

Lesueur's diagnosis was short and quite insufficient for modern requirements, though no doubt the distinctions he drew were all that were required at the time he wrote.

He says: "Eight unequal arms, the third pair longer and more robust."

Professor Steenstrup gives as the grounds for his recognition of the genus, as distinct from *Taonius* and *Cranchia*, three characters,—(1.) the absence of the tentacles, present only as stumps; (2.) the broad rounded fin; (3.) two lines of cartilaginous papillæ down the ventral surface.

That Lesueur overlooked the first and last of these points is not strange, for, as we shall see further on, he had only a drawing of the dorsal surface upon which to base his diagnosis.

Adams and Reeve have overlooked the stumps of the tentacles and also the lines of papillæ down the ventral surface, in connection with which latter Steenstrup remarks: "In consequence of the great transparency of the animal, these lines are easily overlooked, and in the living animal the difficulty of their recognition is naturally much increased. It need not surprise us, therefore, that the figure of the English authors does not show them."[1]

[1] Overblik, p. 81 (13).

Brock bears out this statement, and says that it was only on repeated examination, and by feeling rather than by sight, that he discovered their existence in his two specimens.[1]

Professor Steenstrup's remarks on the tentacle stumps may also be translated. Speaking of *L. ellipsoptera,* he says—"When it is borne in mind that all the specimens of the nearly related *L. cyclura* have had precisely similar stumps, and, in so far as they have been examined with respect to this point, exactly of the same length as in these individuals, and also that two specimens in the Paris museum show the same arrangement, one is driven to the conclusion that the mutilation of the tentacles is not merely due to accident, especially as a large number of the specimens under consideration were taken alive. If these forms really at one time possessed the long tentacles of their family, then at least it must be assumed that they have some organic peculiarity which causes them to be easily broken off, and always at one and the same point. At all events, the basal remnants do not indicate that the tentacles were of extreme thinness."

In the present state of our knowledge the following may be given as a description of the genus *Leachia :—*

Body elongated, semi-transparent, head small, eyes prominent. Mantle united with the back of the head by a firm band, which widens posteriorly, and by a band at each side of the base of the siphon. A row of cartilaginous papillæ down the ventral surface of the mantle on each side. Fins terminal, forming together a broad oval or a circle. Arms short compared with the body, with two rows of suckers. Tentacles rudimentary, their stumps being situated in the usual place. Gladius long, slender, and somewhat dilated in front and posteriorly, conical and hollow behind.

Professor Steenstrup[2] suggests that *Anisoctus,* Rafinesque, may be a synonym of *Leachia,* and the brief definition given by the author is not inconsistent with such a supposition, but without the figures which are alluded to in the description, no certainty is possible.

[1] Göttingen Nachrichten, p. 507, 1884.

[2] Ommatostrephagtige Blæksprutter, p. 104 (34).

Leachia cyclura, Lesueur.

1821. *Leachia cyclura*, Les., Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., vol. ii., p. 90, pl. vi.
1823. *Loligo Leachii*, Blainv., Dict. d. Sci. Nat., t. xxvii., p. 135.
1823. ,, ,, *Id.*, Journ. de Phys., p. 124.
1823. *Loligopsis cyclurus*, Féruss., Dict. class., t. ii., p. 68, pl., fig. 3 (*fide* d'Orb.).
1825. ,, *Leachii*, Féruss., d'Orb. Tabl. des Céph., p. 57.
1833. ,, *guttata*, Grant, Trans. Zool. Soc. Lond., vol. i., p. 24, pl. ii.
1833. *Perothis pellucida*, Rathke, Mém. Sav. Étrang. Acad. Sci. St Petersb., t. ii., p. 149.
1833. ,, *Eschscholtzii*, *Id.*, *Ibid.*
1839. *Loligopsis guttata*, d'Orb., Céph. Acét., Loligopsis, pl. i., fig. 1, pl. iii., pl. iv., figs. 9-16.
1845. ,, *cyclura*, *Id.*, *Ibid.*, p. 322; Moll. viv. et foss., p. 370, pl. xxiii., figs. 1-4.
1861. *Leachia* ,, Steenstrup, Overblik, p. 82 (14).
1879. *Loligopsis* ,, Tryon, Man. Conch., vol. i., p. 163.
1884. ,, ,, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 14 (6).
1884. ,, ,, Brock, Göttingen Nachrichten, p. 504.
1884. *Perothis Dussumieri*, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 28 (20).

This is the type species of the genus *Leachia*, and is almost as unsatisfactory as the type of the genus *Loligopsis*, for, as above mentioned, it is founded upon a drawing which represents the dorsal aspect of a Cephalopod obtained in the South Pacific, with only indifferent attention to its anatomical characters. Happily, however, the figure has been published, and this has led d'Orbigny and others to identify the animal more or less certainly with other forms described in greater detail by Grant and Rathke. This is the more fortunate, inasmuch as Lesueur's character of his genus is about as short and fragmentary as possible—"Eight unequal arms, the third pair longer and more robust."

The identification of *L. cyclura* with *Loligopsis guttata*, Grant (*Perothis pellucida*, Rathke), has recently been called in question by Tryon and de Rochebrune. The objection of the former that Grant's species "has rows of tubercles," while "Lesueur describes and figures a smooth species," is sufficiently answered by Verrill, who aptly points out that "Lesueur only *described a figure of the dorsal surface*," which could not be expected to show the ventral tubercles.

Dr de Rochebrune's objection, so far as I understand it, seems to be of the same nature. He says—"D'Orbigny et Férussac, en attribuant ces tubercules au *Leachia cyclura* se sont mépris;" to which criticism, I take it, Verrill's remark is a sufficient rejoinder.

In such a case absolute certainty is impossible, but it appears to me that d'Orbigny was quite justified in the course he adopted. The drawings resemble each other very closely in the form of the body (except that Lesueur's is a little stouter), in the form of the fins, and in the relative dimensions of the head and eyes. Grant himself calls attention to the peduncle of the eye, which "is like a smaller eye-ball placed behind the larger exterior," and remarks that it is indicated in Lesueur's figure. The differences are that Lesueur's drawing does not show the pen passing down the centre of the back, and that the markings differ in form and arrangement.

It is clear that Petit's drawing was merely a rough sketch, witness the manner in which the suckers are represented, and taking this into consideration the correspondence is as close as can be expected.

I am unable to agree with Dr de Rochebrune in creating a new species for the specimen in the Paris Museum, which he calls *Perothis Dussumieri.* It appeared to me to be a very good example of *Leachia cyclura;* indeed, I should have had no doubt that it was actually the one depicted by d'Orbigny in his great work (pl. iv., fig. 9), and with this the locality quoted agrees. The tubercles on the ventral surface are eleven large, with smaller intermediate ones. The tentacles are truncated, and with rounded extremities, as in the typical *Leachia,* and I cannot at all understand Dr de Rochebrune's description of them as "tentacules coniques recroquevillés, à cupules sessiles arrondies, sans dents et sur une seule ligne." Is it possible that, as in the case of his *Phasmatopsis cymoctypus,* he has overlooked the stumps of the tentacles, and not observed that only four, and not five, pairs of arms were present?

Leachia ellipsoptera (Adams and Reeve), Steenstrup.

1848.	*Loligopsis ellipsoptera*,		Adams and Reeve, "Samarang" Mollusca, p. 2.
1849.	,,	,,	Gray, B. M. C. Moll., p. 40.
1861.	*Leachia*	,,	Stp., Overblik, p. 80 (12).
1879.	*Loligopsis*	,,	Tryon, Man. Conch., vol. i., p. 163.
1884.	*Dyctydiopsis*	,,	Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 18 (10).

The type specimen of this species, discovered during the voyage of the "Samarang," appears to have been lost, but there are five specimens in the Copenhagen Museum, which are beyond all doubt referable to it. The differences between *L. cyclura* and this form "consist mainly in the form of the fin and the ventral cartilaginous lines. The almost circular, slightly heart-shaped figure which the caudal fins together exhibit in the former, pass into a distinctly transverse oval in the latter. The drawing of *L. cyclura*, which represents the fins of the greatest breadth in proportion to the length, is that by d'Orbigny in his great work on the Cephalopoda, but even here each fin is longer than broad, while in *L. ellipsoptera* each fin is considerably broader than long. The cartilaginous lines on the sides of the mantle are described and depicted by Grant and d'Orbigny as ceasing about half-way between the anterior margin of the body and the fin; in our *L. ellipsoptera* they reached just over one-third this distance, and they are, too, as above stated, very weak, and their warts not so large, so prominent, or so numerous."[1]

Dr de Rochebrune has made this the type of a new genus, which, in violation of the ordinary rule for transcribing Greek names, he writes "*Dyctydiopsis;*" but I confess that I see no grounds for such a proceeding, nor do I understand where he obtained his description of the tentacles ("courts subquadrangulaires à cupules petites inégalements distribuées sur toute leur longueur"), for Adams neither mentions nor figures them.

Brock (*loc. cit.*) comes to the conclusion that *L. ellipsoptera* is merely a synonym of *L. cyclura*, basing his opinion upon

[1] "Grant's specimen seems, both from the drawing and the description, to have had these lines much more pronounced than d'Orbigny's"—*loc. cit.*, p. 82 (14).

two specimens given him by Dr Reichenbach, and regarded by him as intermediate in their characters between these two species. Probably some uncertainty will always hang over this point, as neither type specimen can be found, and the ultimate criterion of each species is only a somewhat indifferent figure.

Leachia dubia (Rathke), mihi.

1833. *Perothis dubia*, Rathke, Mém. Sav. Étrang. Acad. Sci. St Petersb., t. ii., p. 170.

This appears to be distinct from *Perothis pellucida*, but very little is known about it, for Rathke does not figure it as a whole, but merely gives two small drawings representing portions of its anatomy. It would seem, however, to be distinct from *Perothis pellucida* (= *Leachia cyclura*).

Doratopsis, de Rochebrune, 1884.

Doratopsis vermicularis (Rüppell), de Rochebrune.

1844. *Loligopsis vermicularis*, Rüppell, Giorn. Gab. Messina, t. xxvi. (*fide* Vérany).
1851. ,, ,, Vérany, Céph. Médit., p. 123, pl. xl., figs. *a*, *b*.
1884. *Doratopsis* ,, Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 20 (12).
,, *Rüppelli*, *Id.*, *Ibid.*, p. 21 (13).
1884. *Hyaloteuthis vermicularis*, Pfeffer, Ceph. Hamb. Mus., p. 28.

Dr Pfeffer appears to have been so fortunate as to examine Krohn's original specimen, figured by Vérany (*loc. cit.*, *b*), and he has given, what naturalists have long waited for, a complete description of it. He is not quite right in saying that its "position in the family of the Loligopsidæ has never been challenged," for it has long been known that its generic name was quite incorrect; but no naturalist cared, upon the slender information given by Vérany, to found a new genus for its reception, until de Rochebrune did so, just in time to anticipate Dr Pfeffer; this is, however, to some extent a matter for congratulation, inasmuch as the name *Hyaloteuthis* had already been used by Gray in a different sense.[1]

It does not seem yet certain that the two forms figured

[1] B. M. C. Moll., p. 63.

by Vérany are specifically distinct; the differences between them may be due to growth, or possibly to sex.

CALLITEUTHIS, Verrill, 1882.

Calliteuthis ocellata (Owen), Verrill.

1881. *Loligopsis ocellata,* Owen, Trans. Zool. Soc. Lond., vol xi., part 5, pp. 139-143, pls. xxvi., figs. 3-8, xxvii.
1882. *Calliteuthis* ,, Verrill, Ceph. N.E. Amer., p. 202.

There can be no doubt that Sir Richard Owen's *Loligopsis ocellata* is congeneric with Professor Verrill's *Calliteuthis reversa* (*loc. cit.,* p. 327); but the question whether they belong to the same species can only be satisfactorily settled by a comparison of the actual specimens, and must therefore be left in abeyance.

CRANCHIA, Leach, 1827.

Cranchia Reinhardtii, Steenstrup.

1855. *Leachia Reinhardtii,* Stp., Hectocotyldannelsen, p. 200.
1861. *Cranchia* ,, *Id.*, Overblik, p. 76 (8).
1879. *Loligopsis* ,, Tryon, Man. Conch., vol. i., p. 165.
1882. *Cranchia* ,, Brock, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. xxxvi., p. 605.
1884. *Perothis* ,, de Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 28 (20).

This is a well-marked *Cranchia,* and there would be no need for its mention here had not Tryon, without the least show of reason, placed it under the genus *Loligopsis.*

CHIROTEUTHIS, d'Orbigny, 1839.

Chiroteuthis Véranyi (Férussac), d'Orbigny.

1834. *Loligopsis Véranyi,* Féruss., Magasin d. Zool., pl. lxv.
1839. *Chiroteuthis* ,, d'Orb., Céph. Acét., p. 235, pls. ii., iv., figs. 17-23.

This is the type of d'Orbigny's genus *Chiroteuthis,* and as it is always known under this name, there would be no need to mention it here except for the sake of completeness.

SPECIES OF UNCERTAIN GENERIC POSITION.

Loligopsis chrysophtalmos (Tilesius), d'Orbigny.

Sepia chrysophtalmos, Tilesius, Krusenstern, Voy. Atlas, pl. xxxviii., figs. 32, 33 (*fide* d'Orb.).

1845. *Loligopsis chrysophtalmos*, d'Orb., Céph. Acét., p. 324, Loligopsis, pl. i., figs. 2, 3, 4 (*L. Tilesii*).
1845. „ *chromorpha*, *Id.*, *Ibid.*, p. 324.

This is a minute creature discovered by Tilesius on Krusenstern's voyage round the world, which agrees with Lamarck's definition of the genus, in so far that it somewhat resembles *Sepiola* and has eight arms; but, as Steenstrup has pointed out,[1] the shape of the fins is rounded, not rhomboidal, there are three or four rows of suckers on the arms, and altogether the animal resembles a young *Rossia*-like creature more than anything else. Its true position will probably always remain doubtful. I cannot propose to place it in any genus hitherto constituted, still less do I intend to create a new one for its reception.

Loligopsis zygæna, Vérany.

1855. *Loligopsis zygæna*, Vérany, Céph. Médit., p. 125, pl. xl., fig. *c*, 1851.
1884. *Zygænopsis* „ Rochebr., Monogr. Loligopsidæ, p. 20.

A very beautiful little Cephalopod, evidently of pelagic habits, is figured by Vérany, but unfortunately his statements as to its anatomical peculiarities are far from giving sufficient information to enable us to fix its systematic position. The genus *Loligopsis*, as understood by Vérany, by no means agrees with the definition of d'Orbigny, which is founded mainly upon the structures connecting the head with the mantle, as observed in the *Loligopsis Véranyi* of Férussac (= *Chiroteuthis Véranyi*, d'Orb.); there is, however, no indication that such an arrangement is found in the creature under discussion, and if it were, the differences between this form and the type species would render its erection into a new genus essential.

It is worthy of notice that Vérany's drawing closely resembles two species in the "Challenger" Collection, which are referable to the genus *Taonius*, and are believed to be older forms of *Procalistes Suhmii*, Lankester; the chief differences are in the form of the fin, which is cordiform in *T. Suhmi*, and in the absence of suckers on the tentacles except at their extremities. Seeing that these differences exist, however, it would not be right to transfer *L. zygæna* to the genus *Taonius*. Dr de Rochebrune has erected it into a

[1] Overblik, p. 86 (18).

genus *Zygœnopsis*, but, even were this procedure on other grounds admissible, the fact that the name proposed is preoccupied is fatal.

In concluding, I have to acknowledge my indebtedness to Professor Steenstrup, both for the opportunity of examining the collection of Cephalopods in the Copenhagen Museum and for valuable advice and assistance during the progress of my work, as well as to Dr de Rochebrune for the courtesy with which he facilitated my examination of the valuable type specimens in the Paris Museum—it is a source of great regret to me that I find myself differing from him in so many points.

List of Abbreviations Employed.

d'Orb., Céph. Acét.

Férussac et d'Orbigny, "Histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes acétabulifères." Paris, 1835-48.

d'Orb., Moll. viv.

d'Orbigny, "Mollusques vivants et fossiles." Paris, 1845 & 1855.

Gray, B. M. C. Moll.

Gray, J. E., "Catalogue of the Mollusca in the Collection of the British Museum; Part i., Cephalopoda Antepedia." London, 1849.

Pfeffer, Ceph. Hamb. Mus.

"Die Cephalopoden des Hamburger Naturhistorischen Museums"—*Abhandl. Naturwiss. Verein. Hamburg*, 1884.

Rochebr., Monogr. Loligopsidæ.

Dr de Rochebrune, "Étude monographique de la famille des Loligopsidæ"—*Bull. Soc. Philom. Paris*, ser. 7, t. viii., No. 1, 1884.

Steenstrup, Hectocotyldannelsen.

"Hectocotyldannelsen hos Octopodslægterne, Argonauta og Tremoctopus"—*K. Danske Vidensk. Selsk. Skriv.*, Bd. iv., pp. 185-216, 1856. (English Trans., Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 2, vol. xx., pp. 81-114, 1857.)

Steenstrup, Overblik.

"Overblik over de i Kjöbenhavns Museer opbevarede Blæksprutter fra det aabne Hav"—*Oversigt o. d. k. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl.*, 1861.

Tryon, Man. Conch.

Tryon, G. W., jun., "Manual of Conchology, Structural and Systematic," vol. i. Philadelphia, 1879.

Vérany, Céph. Médit.

"Mollusques méditeranéens; Partie i., Céphalopodes." Genoa, 1851.

Verrill, Ceph. N.E. Amer.

"The Cephalopods of the North-Eastern Coast of America"—*Report of the U.S. Commissioner of Fish and Fisheries for* 1879. Washington, 1882. Also, *Trans. Connect. Acad.*, vol. v., part 2, 1882.

Index

showing the Species which have been referred to the genus *Loligopsis*, with their accepted names.

[*From the* PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY, No. 217, 1881.]

4

"On certain points in the Anatomy of Chiton." By ADAM SEDGWICK, M.A., Fellow of Trinity College, Cambridge. Communicated by F. MAITLAND BALFOUR, F.R.S. Received November 5, 1881.

An account of the structure of the kidney of Chiton has long been a want in morphology. Middendorff,* in 1848, described a branched gland lying ventrally on each side of the body cavity which he identified as kidney; but he records no observation on the structure of the

* "Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg," 6th ser., vol. vi.

gland, and expressly states that he was not able to make out its opening or relation to other organs. Schiff,* ten years later, was unable to find this gland in *Chiton piceus*, and throws doubt on Middendorff's interpretation of its function.

Von Jehring† has comparatively recently recorded some observations on the kidney of Chiton, and starts from the position that no kidney is known in Chiton, Middendorff's view as to the nature of the branched gland having been sufficiently refuted by Schiff's later observations. Von Jehring states that in the species of Chiton observed by him, the kidney consists of a branched gland lying ventral to the rectum in the hinder part of the body cavity, and that it opens by a single median pore ventral to the anus. He further figures this opening.

While staying at Herm this summer I found a fair number of a good-sized species of Chiton—*Chiton discrepans;* and the results which I have obtained from the study of the anatomy of this form, especially those which concern the kidney, seem to me sufficiently important for immediate publication. In the first place, I may mention that I have seen nothing in any of my dissections or sections which in the least supports von Jehring's statements as to the existence of a median renal duct and opening; and that my observations are entirely opposed to the conclusion arrived at by this investigator as to the unpaired nature of the kidney of Chiton. On the contrary, Middendorff's observations, so far as they went, were perfectly correct. The paired lateral branched gland described by the latter observer is part of the kidney.

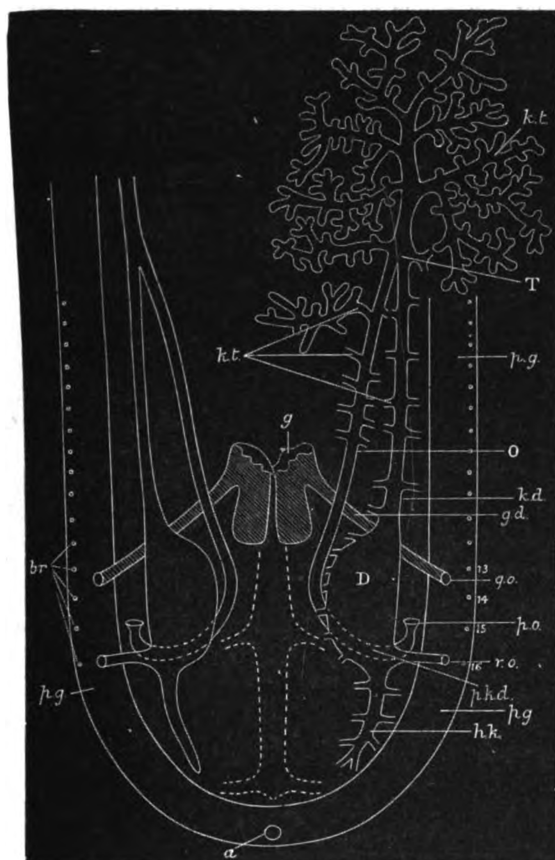
The kidney of Chiton is a paired gland with paired openings into the pallial groove and into the pericardium, and is constructed on the type always found in molluscan renal organs (fig. 1). It opens in the species I have chiefly examined (*Chiton discrepans*) into the pallial groove (fig. 1, *r.o.*) internal to, but on a level with the last gill (16). The duct runs from the opening round the outside border of the pallial nerve (fig. 2, *r.o.*), and then passes inwards to open into a bladder-like structure placed in the body cavity (fig. 1, D, and fig. 2, D). This bladder-like structure lies close to the body wall immediately beneath the pericardium (fig. 2, *p.c.*), and it does not seem to extend backwards beyond the last gill.

On a closer examination by means of sections, it is seen to be beset by a number of branched glandular cæca, lying in the hinder part of the body cavity (fig. 2, *k.t.*), which open into it, and into a backward prolongation from it (fig. 1, *h.k.*). These branched glandular cæca on opening the body cavity are seen as a mass of tubes apparently interlacing with those of the opposite side, and lying ventral to the

* Schiff, "Zeit. f. Wiss. Zool.," Bd. ix.

† "Morphol. Jahrbuch," Bd. iv.

Fig. 1.

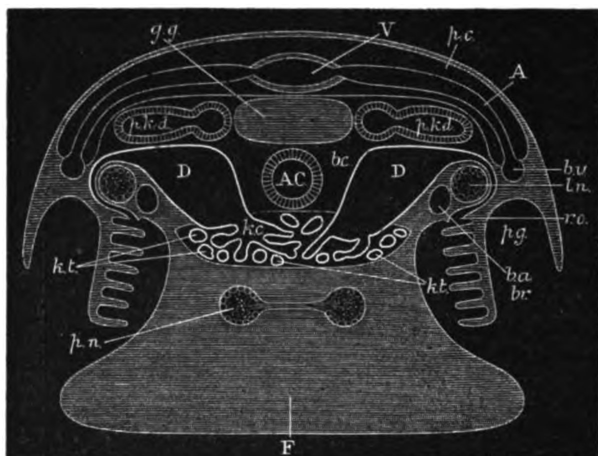


A diagrammatic representation of the kidney and generative ducts of *Chiton discrepans*, viewed from the ventral surface. The pallial groove is represented as enclosed by the lines *p.g.*; and in it are seen the 16 gills (*br.*), the generative (*g.o.*) and renal (*r.o.*) orifices; and the anus (*a.*) The branched nature of the kidney is shown in the anterior part of the figure on the right side; posteriorly these secreting tubules are omitted. On the left side of the figure the kidney duct alone is indicated.

a., anus; *br.*, branchiæ; D, dilated part of kidney duct opening to exterior: *g.* points to the junction of the generative duct with the generative gland; the generative gland is supposed to be torn away; *g.d.*, generative duct; *h.k.*, posterior part of kidney duct; *g.o.*, generative orifice; *k.t.*, secreting tubules of kidney; *k.d.*, duct of kidney running forward, bending round at T and running back, receiving glands as far back as O. From O it runs to the pericardial opening *p.o.*, receiving no glands; *p.g.*, pallial groove; 13, 14, 15, 16, last four branchiæ; the ventricle and auricular openings are indicated by dotted lines.

rectum on the floor of the body cavity (fig. 2, *k.t.*). This portion of the kidney has been seen and described by von Jehring, but instead of constituting the whole of the kidney and opening to the exterior by a median pore, it is only the posterior part, and opens on each side into the bladder-like structure which opens to the exterior in the

Fig. 2.



A diagrammatic representation of a transverse section through *Chiton discrepans* at the level of the renal orifices (*r.o.*, fig. 1). Dorsally is the pericardial cavity with the heart, separated by the pericardial floor from the general body cavity (*b.c.*), containing the viscera. Ventrally is the posterior apparently median unpaired part of the kidney (*k.t.* and *k.c.*) seen by von Jehring. A little in front of this section, the kidney tubules take up a distinctly lateral position.

D ; *p.g.* ; *b.r.* ; *k.t.* ; *r.o.* as in fig. 1.

A, auricle ; V, ventricle ; *b.v.*, branchial vein ; *b.a.*, branchial artery ; *p.c.*, pericardial cavity ; *l.n.*, lateral nerve (pallial) ; *p.n.*, pedal nerve ; F, foot ; A.C., alimentary canal ; *g.g.*, generative gland ; *b.c.*, body cavity ; *k.c.* see *k.t.* ; *p.k.d.*, part of kidney duct which in fig. 1 is hidden from view by D.

position described above. I have many series of sections through this hinder part of the kidney of Chiton, which prove most conclusively that these hinder ventrally placed tubules do open in the way I have stated.

On examining the anterior end of the bladder-like structure it is found that it is continued forwards as a duct (fig. 1, *k.d.*), which receives, all along its course, the ducts of bunches of branching glandular cæca, lying at the side of the body cavity (fig. 1, *k.t.*). These branching glandular cæca constitute the gland described by Middendorff. Their structure precisely resembles that of the first described

posterior tubules, which open into the dilated part of the duct and its backward prolongation. The duct can be traced forward to about the level of the 4th shell-plate (fig. 1, T), at which point it turns sharply round and runs back parallel with the first part of its course. A considerable part of the gland lies in front of this turning point of the duct; the secretion of this part is poured into a branch given off from the main duct at the bend (fig. 1, T). The posteriorly directed part of the renal duct lies close to the dorsal edge of the part running forward, and, like the latter, receives the efferent ducts of bunches of glandular cæca (fig. 1). From the level of the 5th shell-plate (fig. 1, O) to its posterior termination (fig. 1, *p.o.*), about to be described, it receives no glandular cæca, but runs backwards as a simple duct distinguishable by its brown colour, which is due to a deposit of colouring matter in its walls. On reaching the level of the bladder-like dilatation of the kidney duct first described, it applies itself to the dorsal inner wall of that structure as far back as the level of the last gill. At this point, which marks the hind border and the external opening of the bladder, it runs outwards and then forwards (fig. 2, *p.k.d.*) in close contact with the dorsal side of the lateral nerve cord. It runs forward to about the level of the penultimate gill, where it suddenly stops and opens by a small pore into the pericardium (fig. 1, *p.o.*) beneath, *i.e.*, ventral to the anterior part of the auricle.

Comparing the arrangement of the kidney of Chiton with that of Anodon, there is seen to be a close agreement. In both the kidney is paired and consists of a gland bent on itself, opening at the one extremity into the pallial cavity, and at the other into the pericardium. In both the kidney is unsegmented (a fact to be remembered when the nature of the shell and gills of Chiton is discussed). There is a further agreement between these two animals in the relation of the openings of the generative ducts to those of the renal ducts; in both the latter are placed close behind the former.

With regard to the minute structure of the kidney of Chiton, I have no exact observations. It is necessary to study it in the fresh state. The inner borders of the cells lining the glandular cæca are stated by von Jehring to be ciliated.

The most internal part of the kidney duct, *i.e.*, that which receives no glandular cæca (fig. 1, O to *p.k.d.*), is, with the exception of a small portion adjoining the pericardial opening, lined by columnar cells containing a yellow colouring matter, which gives this portion of the duct a yellow colour, easily visible to the naked eye. This yellow colouring matter, which seems to be part of the excretion of the cells lining the duct, is absent in the part of the duct which runs forwards from the level of the hinder edge of the bladder to the pericardial opening (*p.k.d.* to *p.o.*). Here are found large columnar cells provided with long cilia, which line also the pericardial opening.

The cells of the glandular cæca seem to have the structure usually seen in molluscan renal organs, and have been correctly described by von Jehring.

To sum up, the kidney of Chiton consists of—

(1.) A duct opening to the exterior in the pallial groove behind the generative opening, and internally into the pericardium.

(2.) Glandular cæca opening into this duct.

The duct may be described as consisting of three parts:—

(1.) The part into which the glandular cæca of the kidney open. This part is open behind where it opens to the exterior (fig. 1, D). In front it bends round (fig. 1, T), and runs backwards to about the level of the 5th shell-plate, where it changes its character, and is continuous with (2) a duct (fig. 1, O) containing brown colouring matter in the columnar cells lining it, and receiving no glandular cæca. This part extends back to the level of the last gill, where it turns outwards, and becomes continuous with (3) a part running forward for a short distance close to the lateral nerve, and lined by large ciliated columnar cells. This part opens in front at the level of the penultimate gill into the pericardium (fig. 1, *p.o.*). I expected to find the communication between the two parts of the renal duct behind in the region of the bladder, and for some time I was puzzled at not finding it. On mentioning the arrangement of parts to Mr. Balfour, he suggested that the communication might possibly be found in front, reasoning from the analogy of the structure of the kidney in other Mollusca. On examining the anterior part of the gland more carefully, I at once found that his suggestion was correct, the two parts of the gland communicating as I have described. I have no observations to add to those of previous observers, on the general arrangement of the nervous system. I may mention that the lateral and pedal nerves have a coating of ganglion cells, and a central core of fibres.

The animals are diœcious. The generative gland is unpaired and dorsal. The generative ducts are paired, and are attached to the hinder border of the gland, and open in *Chiton discrepans* into the pallial groove between the 13th and 14th gill, in a line with the opening of the renal duct. The duct passes dorsal to the anterior end of the dilated part of the renal duct (fig. 1, *g.d.*); and then curls round the outer border of the lateral nerve-cord to its opening, presenting in this respect precisely the same relation as does the renal duct. The male duct has a short direct course to its opening (fig. 1); while the female duct is much coiled.

Another species, *Chiton cancellatus*, which I have examined, presents essentially the same arrangement of its renal organ and generative ducts as that just described for *Chiton discrepans*.

Dall* states that in some species of Chiton, the generative products

* "Proceedings of the United States' National Museum," vol. i.

escape into the body cavity and make their exit by several pores placed close together, and symmetrically, on each side in the pallial groove; oviducts apparently being absent. I have not any specimens of the species he mentions as possessing this peculiarity (*e.g.*, *Chiton marmoreus* and *ruber*), so have not been able to test his observations by means of sections.

I hope to be able to give a fuller account of these and other points in the anatomy of Chiton at some future period, for the preparation of which it will be necessary to obtain some fresh specimens.

HARRISON AND SONS PRINTERS IN ORDINARY TO HER MAJESTY, ST. MARTIN'S LANE.

L. "Holt's Chantry Brook."
R. "Haningfield Brook."
L. TER. 12 miles.
  L. "Fairstead Brook."
L. BLACKWATER or PANT. 28 miles.
  L. Oyn's or Domsey Brook.
  L. "Tiptree Brook."
  R. Rivenhall or Cressing Brook.
  R. Brain or Podsbrook.
R. "Woodham Mortimer Brook."
R. "Haseleigh Brook."
L. "Totham Brook."
L. Lime Brook.

COLNE. 36 miles.
R. "Gosfield Brook."
L. "Pebmarsh Brook."
L. "Greenstead Brook."
R. ROMAN RIVER, TAY, or ALDHAM BROOK.
  R. Layer Brook.

STOUR. 45 miles.
R. "Belchamp Water."
R. "Bures Brook."
R. "Nayland Brook."
[L. Brett. 17 m.]
[L. Boxford.]
[L. Orwell and Gipping. 32 m.]

BROOK or GRANTA.
L. "Arkesdon Brook."
L. "Wendon Brook."
R. Slade.

Addenda and Corrigenda to p. 80.—Line 13, after "Bedfordshire" add "in Seagrave Marsh, near Dunstable"; l. 17, after "Roydon" add "and Hoddesdon"; l. 20, after "fifty" add "five"; l. 23, after "Mills" add "near Clavering"; l. 2 from bottom, after "Easton" add "above Little Canfield."

XII. On the Land and Fresh-water Mollusca of the District around Colchester; a contribution towards a list of the Fauna of Essex.

By Henry Laver, M.R.C.S., F.L.S.

[Read September 24th, 1881.]

The distribution of the Mollusca of a district depends so much on its geological features that no excuse is needed in prefacing an account of the Conchology of Colchester by giving its geological conditions. The town itself, south of the River Colne, is situated on sands and gravels, and the same soil is continued for five miles from that river in the southerly district, and also for four miles to the west of the town, as well as for two miles on the east. Beyond this distance, in the latter direction, there are clays, sands, and gravels of the Tertiary formations. Southwards the sands and gravels are succeeded by London Clay, and westwards by Boulder Clay and Brick Earths, as at Copford, where are the well-known brick pits and the remarkable deposit of Shell Marl. North of the town, after crossing the river valley, London Clay appears again, and continues until the Stour is approached, when sand is the prevalent formation.

From this short sketch it will be seen that geologically the district is one from which many molluscan forms will be wanting. There is an entire absence of bog, and on the whole the district may be considered dry; but it is fairly timbered, and contains a few woods, principally composed of oak. The greater part is under the plough, and there are no commons worth mentioning. With all these unfavourable conditions, I think the following list will prove that we are richer in species than might have been expected.[1]

[1] [The number of species enumerated by Mr. Laver within his district is 75, compared with 121 species given by Jeffreys in 'British Conchology' as the total number of Land and Fresh-water Molluscs at present inhabiting Great Britain.—Ed.]

The Colchester district is watered by three rivers, the Colne and Blackwater wholly in Essex, and the Stour dividing this county from Suffolk. Its boundaries are a line drawn from Bures, through Coggeshall to Maldon, on the west side, and on the east, south, and north the sea and rivers form its confines.

The names and arrangement adopted in the paper are in accordance with Mr. J. Gwyn Jeffreys' 'British Conchology.'[1]

SPHÆRIIDÆ.

SPHÆRIUM CORNEUM, Linn.—As is usually the case, this is abundant in all the streams and ponds which are suitable. I find it most variable, but I cannot satisfy myself that we possess more than one of the varieties named by Jeffreys.

Var. *flavescens* occurs in the most rapid parts of a brook two miles south of the town.

S. LACUSTRE, Müll.—Occurs in many ponds, on gravel as well as clay, and it is surprising how they manage to exist in the stagnant and filthy water of some ponds.

Var. *Brochoniana*.—This form I find in the remains of the moat of an old manor house at Birch, on Boulder Clay.

PISIDIUM AMNICUM, Müll.—Although usually so common, I cannot say that I find it abundantly; perhaps I have not the knack of searching for it.

P. FONTINALE, Drap.—In the marshes of the Colne, &c., but not abundantly. I do not think we have any of the named varieties, but I find the shell to be very variable.

P. PUSILLUM, Gmelin.—Very abundant in shallow roadside ditches which are dry for months at a time. This also is a variable species, some specimens being nearly round, *i.e.*, more ventricose than usual.

P. NITIDUM, Jen.—I do not find it abundant, but still the river meadows generally seem to have some in most of the ditches at one part or other. The long grasses growing in

[1] 'British Conchology, or an account of the Mollusca which now inhabit the British Isles and the surrounding seas.' Vol. i. Land and Fresh-water Shells. London, 1862.

the water beside the drinking-places for cattle I find most productive.

I consider this to be a most unsatisfactory family, and question very much whether it will not be necessary to reduce the number of species to three, and call the others varieties.

Unionidæ.

Unio pictorum, Linn.—I have seen shells of this species from the river at Coggeshall, but I have never taken it myself. They were the ordinary form, and I do not think it occurs elsewhere within my boundaries.

Anodonta cygnea, Linn.—In every stream and many ponds.

Var. *radiata.*—In almost stagnant ponds; at Bromley Lodge very large specimens occur, but I think the shells are thinner than in the normal form.

A. anatina, Linn., appears to me to be only a variety of the above. The intermediate forms are many, and I think it is only a question of food. I have stocked a suitable pond with *anatina*, and hope one day to note the result.

Neritidæ.

Neritina fluviatilis, Linn.—Plentifully on stones in all our streams. The markings are very varied.

Paludinidæ.

Paludina contecta, Millet.—In the Stour the specimens are very large, but I do not find it to be an inhabitant of any other stream.

Bythinia tentaculata, Linn.—Very frequent in both running and still waters. The most abundant fossil at Copford.

B. Leachii, Shepp.—Occurs in the same habitats as the last species, but is much less abundant.

Valvatidæ.

Valvata piscinalis, Müll.—Frequent in all our streams, and in the fossil state at Copford in great plenty.

V. CRISTATA, Müll.—I find this species is more frequently an inhabitant of ponds than *V. piscinalis*. It occurs everywhere throughout the district, and is one of the shells chosen frequently by a Caddis-worm to form its case.

LIMNÆIDÆ.

PLANORBIS LINEATUS, Walker.—I have seen shells said to have been found in the Stour within my boundaries, but have never taken the species myself.

P. NITIDUS, Müll.—Occurs in many parts of the district both in slow streams and ponds, but it is not frequent.

P. NAUTILEUS, Linn.—No doubt is frequently passed over from its small size. I find it sometimes very abundantly in ponds at West Bergholt. Var. *cristata* occurs in the same spots, and is, I think, one of our most beautiful shells.

P. ALBUS, Müll.—Abundant where it occurs, but occasionally for years it seems almost to die out in some ponds. It is found on all soils: also in brackish water on the marshes near Wyvenhoe Park.

P. SPIRORBIS, Müll.—Very abundant. I have found several distorted specimens in which the whorls are more or less separated or displaced.

P. VORTEX, Linn.—Not quite so abundant as the last species, but found all over the district.

Var. *compressa*.—Occasionally in the marshes of the Colne.

P. CARINATUS, Müll.—I find this snail more frequently in the marshes by the rivers and brooks than in stagnant ponds. It is said never to be plentiful, but I once found a shallow pond near Ardleigh Crown swarming with it.

P. COMPLANATUS, Linn.—Common throughout the district.

P. CORNEUS, Linn.—I never find this mollusk in ponds unless they are in the marshes and connected with the rivers; there they are fairly plentiful. The largest specimens I have seen were reared in a soft-water butt, at Wormingford.

P. CONTORTUS, Linn.—Common in our rivers and ponds of stagnant water in many parts of the district.

PHYSA HYPNORUM, Linn.—Very local and rare. An occasional

one may be found in the Colne. In a ditch running into this river near Sheep-pen Bridge at times it is very plentiful; but often for months this ditch is dried up, and then I do not know where to find the snails.

P. FONTINALIS, Linn.—Frequent in all the brooks and streams.

LIMNÆA PEREGRA, Müll.—Everywhere.

Var. *ovata*.—I have never found this form except in the Colne and Stour. Some specimens are very large and not unlike *L. auricularia*.

Var. *acuminata*.—I find this also in the same localities as the last.

Var. *maritima*.—Occurs in considerable numbers in the brackish, almost salt, water of the ditches near Wyvenhoe Park, in company with *P. albus*.

Var. *scalariformis*.—Frequent in the small drains of one meadow near Birch Hall. There are all the intermediate stages between the normal forms and those in which the whorls of the shell are nearly separated.

L. AURICULARIA, Linn.—In the Stour and also in the Colne, but the intermediate forms between *L. peregra* and this species make it at times difficult to decide to which the varieties belong.

L. STAGNALIS, Linn.—Frequent in the Stour, and especially so in some years; also in ponds in many parts of the district where clay occurs. I never find it on gravel. In some ponds at Wormingford the shells are quite two inches long.

L. PALUSTRIS, Müll.—Frequent in ponds on all soils.

L. TRUNCATULA, Müll.—Common everywhere. It is difficult to understand how this snail exists in shallow roadside puddles which are dry during months in the year. These situations generally produce :—

Var. *minor*.—Commonly.

Var. *major*.—I have found this form in a pond near Bottle End, Stanway, which is never dry, in company with *L. palustris*.

L. GLABRA, Müll.—Ditches and shallow ponds, abundantly; especially on gravelly soils. I once found it in a wet spot in

Donyland Wood, where the spring scarcely gave enough water to cover the shell. This is one of the molluscs which æstivates early, very frequently disappearing early in March.

Ancylus fluviatilis, Müll.—I have only found this mollusc in the stream near Kingsford, Stanway, and there sparingly, adhering to stones.

A. lacustris, Linn.—Frequent in the Stour and Colne on water-lilies and other plants. The dead shells are very numerous in the Stour at Wormingford, and are also plentiful at Copford in the classic Shell Marl.

Limacidæ.

Arion ater, Linn.—Common everywhere.

A. hortensis, Linn.—Common everywhere.

Limax flavus, Linn.—Common everywhere.

L. agrestis, Linn.—A common pest.

L. maximus, Linn.—Frequent in ashpits in the town, as well as commonly in woods and damp places.

Helicidæ.

Succinea putris, Linn.—Frequent in wet spots by the rivers and brooks. In the water-furrows of the meadows near New Bridge, I find a very small variety, with a shell, in proportion to its size, thicker than usual; this may be Var. *subglobosa*, Jeffreys. It has one peculiar habit, being rarely found otherwise than submerged. In the spots where I find this variety, I never find the normal form.

S. elegans, Risso.—Common on duckweed in the ditches of the meadows close to the town; its blackness makes it very prominent.

Vitrina pellucida, Müll.—Frequent under stones, wood, or anything which retains moisture, the dead shells being much more numerous than living ones.

Zonites cellarius, Müll.—Frequent in suitable spots. I have found it in damp places at the foot of the cliffs at Walton-on-the-Naze, of a dark horn colour; but in some cellars at Shrub End, near Colchester, the shells are very large, flat, and almost white in colour.

Z. ALLIARIUS, Miller.—Very common under fallen timber in woods.

Z. GLABRA, Studer (*Z. alliarius*, Miller).—In similar spots to the last species. Not rare.

Z. NITIDULUS, Drap.—Everywhere in moss, damp herbage and dead leaves. I also find it commonly in the loose soil under leaves in woods.

Z. PURUS, Ald.—The like localities produce also this species, but not so commonly as the last, and I never find the shells so nearly white as some I have had sent me.

Z. RADIATULUS, Ald.—I find this species and other small shells by sifting the leaves and rubbish from the damp places of our woods, in a brisk current of wind. By repeating the process again and again, I have at last but a small quantity of rubbish to spread on white paper and search over, and I find this species to be not nearly so rare as is generally supposed.

Z. NITIDUS, Müll.—Rare, but easily distinguished by the dark colour of the snail when living. Found occasionally under moss and damp herbage.

Z. CRYSTALLINUS, Müll.—Frequent in wet moss and under dead leaves in all suitable places. Found by searching and winnowing as above described.

Z. FULVUS, Müll.—Very common under leaves in woods.

Suitable damp spots seem equally productive of this genus in this district, whether the soil be clay, gravel or sand. I have not therefore stated the soil on which I have found individual species.

HELIX ACULEATA, Müll.—Very rare. I did not think it occurred until I adopted the winnowing process.

H. ASPERSA, Müll.—Extremely abundant everywhere. I cannot recognize any of Jeffreys' varieties, but in Trinity Churchyard, opposite my house in the centre of this town, we often find an albino aberration.

H. NEMORALIS, Linn., and H. HORTENSIS, Müll.—Both very common, and as they are usually considered to be simply varieties I give them together, but I generally find where one is abundant the other is scarce, and I very much question whether they are not distinct species.

H. ARBUSTORUM, Linn.—Not rare, but very local.

H. CANTIANA, Mont.—Very common, especially on the gravel.

H. CONCINNA, Jeffr.—Abundant on the Roman wall and elsewhere, in suitable spots throughout the district.

H. HISPIDA, Linn.—Common.

H. VIRGATA, Da Costa.—Abundant on the coast at Walton and Clacton, on the cliffs of London Clay. Found also inland, on gravel and sandy soils, but local. At Paglesham near Rochford, on clay, (but this is beyond my district), I have seen the vegetation absolutely swarming with this species and *H. caperata.* It is there very large, and many of these large shells have scarcely any markings.

H. CAPERATA, Mont.—Common, but local.

H. ERICETORUM, Müll.—I have never found this species except by the side of the brook at Marks Tey, where the subsoil is boulder clay.

H. ROTUNDATA, Müll.—Abundant in woods under fallen timber, bark, leaves, &c.

Var. *alba.*—Rare.

H. PULCHELLA, Müll.—Not rare in damp spots in pasture in all parts of the district.

Var. *costata.*—I find this form on the Roman wall surrounding the town.

H. LAPICIDA, Linn.—I have no doubt this snail occurs in the district, as I once found a dead shell at Layer de la Hay, and I know it occurs at Wiston, on the Suffolk side of the Stour, on a sandy subsoil.

BULIMUS OBSCURUS, Müll.—Rare. I find an occasional shell in the hedges.

PUPA UMBILICATA, Drap.—Frequent on the Roman wall and on Colchester Castle, and very rarely on trees.

P. MARGINATA, Drap.—About as common as the last on the castle and wall; rare elsewhere according to my experience, but the Rev. Revett Sheppard says it occurs in profusion near Wrabness Point, in the Stour estuary, a situation which at high tides is covered with water.

The above two forms are the only species of the genus *Pupa* that I have been able to find or hear of as occurring in

the district, and no species of *Vertigo* has been recorded. Some species exist in all probability, but none of my friends who have searched for shells have found them, nor have I been more fortunate, although in other parts of the country I have experienced no difficulty in detecting *Vertigos* when inhabiting the locality.

Balia perversa, Linn.—I found this snail once, commonly, under the bark of a dead poplar, near the Decoy, West Mersea, and this is the only situation in which I know of its occurrence.

Clausilia rugosa, Drap.—Locally abundant, and occurring in many parts of my district sparingly. I think they are most frequent on the Boulder Clay formation. I have not recognized any of the named varieties.

Cochlicopa tridens, Pult.—I have no doubt this occurs, although I have never found it. It occurs sparingly at Wiston, on the Suffolk side of the Stour.

C. lubrica, Müll.—Frequent in all parts of the district, but I have not been able to distinguish any of the named varieties.

Achatina acicula, Müll.—I have never met with the living snail, but dead shells are found in all parts of the district. It is said to occur only on calcareous soils, but I find the shells most frequently in the sandy and gravelly soil around the town. In the rubbish and growing sods of grass on the Roman wall it is frequently noticed, and some years since a Roman cloaca near the castle was opened, and in the soil at the bottom of the drain this shell occurred in thousands. There is one way to find it that I have never seen mentioned. It is to search the tops of the hills of the small ants in the open fields, on any soil, and amongst the earth the insects bring up the shells may generally be found, frequently washed clean by the rain which has percolated the soil.

Carychiidæ.

Carychium minimum, Müll.—Common everywhere in damp spots in meadows, hedges and woods. Easily found by employing the winnowing process.

6

REPRINTED

FROM THE

PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY.

[*From the* PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY, NO. 238, 1885.]

"On the Occurrence of Glycogen as a Constituent of the Vesicular Cells of the Connective Tissue of Molluscs." By EDWIN RICHARDSON BLUNDSTONE, Scholar of Christ's College, Cambridge. Communicated by E. RAY LANKESTER, M.A., LL.D., F.R.S. Received June 2, 1885.

The following results were obtained in connexion with a research "On the Connective Tissue and Vascular System of Mollusca," on which I acted as assistant to Professor Lankester, according to the terms of a grant from the Government Grant Committee of the Royal Society: other results will be published subsequently.

The connective tissues of Molluscs, as presented by Helix, Planorbis, Anodon, Cyclas, and Solen, may be divided into two main groups. In one of these the constituent cells are little advanced from their original mesoblastic condition; they have an irregular stellate form, and they are joined together by the tips of their processes. In the other variety, which will be spoken of as lamellar connective tissue, the cells are more irregular in form and their processes more attenuated, but, by the deposition of an intercellular ectoplasm in certain planes, the cells come to lie in plates or films. These films form the walls of the sinuses and lacunæ (occasionally vein-like in appearance) of Molluscs. All the cells, however, of the lamellar connective tissue do not lie embedded in the films, for some of enormous size project into the blood, being only attached by a small portion of their superficies to the film.

These cells are the "vesicular cells" (Lankester) of the lamellar connective tissue: they contain *glycogen.*

1. *Tissues operated upon.*

In extracting glycogen from Anodon I have made use of the mantle, thus avoiding all contamination and complications of results on the part of the liver, and, by rejecting the mantle edge, ventral to the pallial muscles, have been able to work upon a region of the simplest composition, for with the exception of a very few muscular fibres which pass from side to side of the mantle, the region operated upon comprises only the two epidermes and the lamellar films with their glycogenous cells. The blood offers no difficulties, as it readily drains out of the mantle.

2. *Processes of Extractions, &c.*

In extraction I have made use of the process and tests detailed for investigating the liver of the rabbit for glycogen in Foster and Langley's "Elementary Physiology," and also of those in the admirable essay of Dr. Errera, to which I am much indebted.

To observe most of the following results, however, the more complicated processes alluded to above are not really essential. I therefore give a simpler process, whose results are *sufficiently* accurate.

The mantles of twenty Anodons (previously preserved in strong spirit) are treated, after removing the adherent spirit with blotting paper, with 3 oz. of boiling distilled water. While in the water, the mantles are disintegrated as far as possible with a glass rod. The mixture is freely shaken, and in a few minutes filtered. The filtrate is rapidly cooled, and then twice its bulk of absolute alcohol is added to it, and allowed to stand. The precipitate so obtained is taken up, after washing with 90 per cent. spirit, in distilled water, and again precipitated by absolute alcohol as before.

Upon dissolving this precipitate in distilled water a bluish opalescent solution is obtained which—

1. Gives mahogany colour with iodine solution—the colour disappearing upon warming, and reappearing upon cooling.
2. Gives no reaction with Fehling's solution upon warming.
3. After digestion with saliva at 30—35° for about 10 minutes, the solution gives Fehling's reaction.
4. Is precipitated by 60 per cent. alcohol.

The above is briefly the evidence of the occurrence of glycogen in the mantle of Anodon.

3. *The Localisation of the Glycogen in certain Cells.*

By a little care the mantle may be split in half (this is performed more easily with a spirit specimen). Placing one of the halves so obtained upon a glass slip, epidermis downwards, and treating the preparation with solution of iodine, a remarkable appearance is observed.

The tissues generally are hardly stained at all, but with the naked eye it is seen that the connective tissue is copiously sprinkled with dark brown dots. By the microscope these dots are found to be very large vesicular cells, some of whose contents have been deeply stained by the iodine.

4. *Some Reactions and Particulars of these Glycogenous Vesicles.*

For the study of these cells, thick sections of the frozen mantle of Anodon or preparations of the "mesentery" of Helix are best.

The vesicles are then seen to be very large round or oval cells, with very brilliant (though not doubly refracting) contents.

By treatment with water, the cells are emptied of contents except the nucleus and the cell protoplasm, which is very small in amount. By crushing, it is seen that the metaplasm ("endoplastic

product" Lankester) is fluid, and dissolves to an opalescent fluid in the surrounding water.

With strong spirit, the metaplasm undergoes a very remarkable and quite characteristic clotting or pseudo-crystallisation (also noticed by Errera), which takes place equally well either within or (in crushed specimens) outside the cell. Osmic acid yields no reaction.

It is the metaplasm or endoplastic product of the vesicle which is *deeply* stained by iodine, and also by borax carmine, and not the nucleus and cell protoplasm. I do not propose here to further describe the glycogenous vesicles, for they are described and figured, both fresh and after the action of various reagents, at great length by Professor Lankester and myself in the forthcoming paper to which allusion has before been made, but I will take this opportunity of pointing out—

1. That these "vesicles" are the same as the "plasma cells" of Brock and others, the "Langer's bladders" of very many writers, and are equivalent to many of the "lacunæ" of Kollmann, Griesbach, &c. For many years the existence of these vesicles has been denied and affirmed by two schools of observers; we shall bring forward indubitable proof in favour of Fleming and his adherents.

2. That these cells are trustworthily figured and described by Fleming ("Archiv für Mikros. Anat., vol. xiii), and may be readily seen in Anodon by the method described above, or in Helix by merely spreading out a portion of the "mesentery" on a glass slip.

5. *Distribution of the Vesicles.*

These vesicles occur in Anodon wherever there is lamellar connective tissue, except in the very muscular *tip* and *edge* of the foot, labial palpi and gills, Keber's organ, organ of Bojanus, mantle edge.

In Helix, they are found especially on the lining of the great lacunar spaces, and on the "mesenteries."

They are especially associated with the arteries in all Molluscs I have examined. The brilliant whiteness of the slug's arterial system is due to their presence in the connective tissue, *outside* the arteries.

I have reasons for believing that these cells, or slight modifications of them, are very widely distributed throughout the Invertebrata.

6. *General Remarks and Conclusion.*

Although glycogen has frequently been stated to occur in Invertebrates (*e.g.*, by Professor Foster for Ascaris, and by Fredericq for Mya), yet I believe that hitherto it *has never been definitely localised in certain cells*, and far from being associated with connective tissue, has been thought to be for the most part a liver product. I hope to be able to publish further results in the above directions at a future time.

In connexion with the Mollusca certain points seem worthy of special notice.

In the first place, it is held by many comparative anatomists that the lacunar system of Molluscs has a partly enterocoelous origin, or at least has enterocoelous elements in its nature. If this be so, it is interesting to note that some cells of the lacunar walls may be glycogenous, for glandular surfaces seem to be specially characteristic of the ectoderm and endoderm. Moreover, these cells are also to be found on the mesenteries of Holothurians, which are undoubtedly enterocoelous.

In the second place, one of the greatest objections which can be urged against the feasibility of water inception by Molluscs is removed, if (1) the specific gravity and (2) the nutritive quality of the blood can be maintained in spite of the process. It is supposed that this would be accomplished by the discharge of the contents of the glycogenous vesicles.

Finally it is interesting to note, that one of the functions of the vertebrate liver seems in Molluscs with ease to be performed outside its domain, and this, moreover, in animals whose liver is essentially a digestive gland.

In conclusion I have to thank Professor Lankester and Professor Foster, to whom, as also to Mr. Langley, Mr. Lea, and Mr. Gardiner, I am very greatly indebted.

HARRISON AND SONS, PRINTERS IN ORDINARY TO HER MAJESTY, ST. MARTIN'S LANE.

U 7

From the PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY, VOL. 46.

ON SOME VARIATIONS OF CARDIUM EDULE, APPARENTLY CORRELATED TO THE CONDITIONS OF LIFE.

BY

WILLIAM BATESON, M.A.

From the PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY, VOL. 46.

"On some Variations of *Cardium edule*, apparently correlated to the Conditions of Life." By WILLIAM BATESON, M.A., Fellow of St. John's College, Cambridge, and Balfour Student in the University. Communicated by ADAM SEDGWICK, F.R.S. Received May 13, 1889.

(Abstract.)

In 1886 and 1887 I made a journey to some of the lakes of Western Central Asia for the purpose of making observations on their fauna. As the waters of these lakes are of very various composition, being salt, alkaline, bitter or fresh, in different degrees, I looked forward

to an opportunity of investigating the question whether these diverse environmental conditions produce any correlated changes in the structure of the animals exposed to them. The collections made with this object consist chiefly of Crustacea, of which an account will appear hereafter. The shells forming the subject of the present paper were collected in the district of the Aral Sea and in Egypt.

As is well known, the Aral Sea formerly covered a larger area than it does at the present time. The limits of this area have not been determined, but it has been vaguely suggested that the Aral and Caspian Seas together covered a large part of the steppes of Western Central Asia, probably connecting with the Arctic Ocean, and that the sea thus formed gradually receded until the Aral and Caspian Seas alone remained in their present form. In the course of my journey I visited the valley of the Irghiz and Turgai Rivers and Lake Tschalkar into which they lead; the north and north-west shores of the Aral Sea; the valley of the Shu and Tele Kul Tata into which it leads; also Lake Balkhash, and I nowhere found any direct evidence which could at all support the view that the Aral Sea had gradually receded from a very greatly extended area. On the contrary, all trace of the previous presence of the sea disappeared everywhere abruptly at a level about 15 feet higher than the present level of the Aral Sea. In all places which would be covered if the sea were to rise about 15 feet, shells of the cockle of the Aral Sea (*Cardium edule, var. rusticum*) were found deposited in great quantities, but they always ceased at a definite horizon on ascending. In some places the shore of the Aral Sea is formed of vertical cliffs composed of horizontal beds containing fossils of the age of the London clay of England,* while elsewhere the beach consists of sandy flats extending inland for many miles. Both in the steep places and on the sands the deposits of cockles cease suddenly as described. This seems to be conclusive evidence that the Aral Sea has at all events not *continuously* receded from a very much larger area than that which it at present occupies.

On the north shore of the gulf, Sary Cheganak, a considerable strip of low-lying country has been uncovered. The average width of this shell-covered region is about 3 miles. The post road to Kazalinsk and Tashkend crosses it from north to south. At the post station, Ak Jalpas, is a narrow, dry channel, like the bed of a river. This channel passes up from the Aral Sea, and leads to two large basins which were formerly connected with the sea itself, but which are now dry. The southern basin is called Shumish Kul, and the northern is known as Jaksi Klich. In the course of the channel by which Jaksi Klich was joined to the Aral Sea is a smaller basin,

* These fossils were kindly examined for me by Mr. T. Roberts, of St. John's College, Cambridge, and Mr. Keeping.

Jaman Klich. When the level of the Aral Sea fell, each of these three basins became isolated as a separate salt lake containing a sample of the fauna of the Aral Sea. All three lakes subsequently dried up, and during this process the water must have become salter and salter until only a bed of salt remained.

Shumish Kul is about 8 miles long. The western shore is bounded by high limestone hills, on the foot of which definite terraces are marked by the action of the water as the level of the lake gradually sank during the process of drying up. On these terraces are great numbers of shells of the cockle of the Aral Sea (*Cardium edule, var. rusticum*), being for the most part paired shells with their ligaments preserved, fixed on the oral faces in the crust of oxide of iron and mud, which was formed when the waters of the lake covered them. A series of specimens, therefore, taken from these terraces gives examples of the shells as they were at each stage in the progressive desiccation of the lake, and shows the changes which they underwent as the lake became salter and salter. The principal terraces are seven in number, and the total difference in level between the top and the bottom is about 60 feet.

On comparing the shells found on successive terraces from above downwards, the chief variations noticeable in them are as follows:—

(1.) *Diminution in the Thickness of the Shells.*—This is first apparent in the shells of the third terrace. It proceeds to such an extent that the shells of the lowest terrace are almost horny and semi-transparent. The change in the thickness of the shells is most clearly brought out by the table giving the comparative weights of the shells from different terraces.

(2.) *The Size of the Beak is greatly reduced.*

(3.) *The Shells become highly coloured.*—This change and (1) occur almost uniformly. The shells of each terrace vary very little among themselves in texture, thickness, and colour.

(4.) *The Grooves between the Ribs appear on the inside of the Shell as Ridges with rectangular Faces.*—This change first affects only the ribs behind the 8th and 10th, but on the lowest terraces all the ribs are so affected.

(5.) *On the lowest Terrace the Shells diminished greatly in absolute Size.*

(6.) *The Length of Shells in Proportion to their Breadth increases.*—I use the term "length" to mean the greatest antero-posterior dimension, and the term "breadth" to mean the dorso-ventral measurement at right angles to the length, passing in right valves across the point of the posterior tooth, and in left valves across the depression into which the posterior tooth of the right valve fits. I have found by careful testing that these measurements can be relied on to 0·5 mm.

In the course of these measurements it appeared that—

(*a.*) The change in proportion does not occur in all shells, nor to an equal degree in those in which it is found.

(*b.*) This variation is far more marked in shells of greater absolute size, making it necessary that samples of shells of nearly the same size must be taken for comparison.

(*c.*) This variation occurred slightly in the shells of the 2nd terrace, increasingly in those of the 3rd and 4th, reaching a point in the 5th terrace which is practically not afterwards exceeded, even in shells found as much as 30 feet lower, though the changes in texture, &c., had greatly progressed in these latter. (See tables.)

In this lake shells of *Dreissena polymorpha* were found on the level of the 3rd terrace, and shells of *Hydrobia ulvæ* on most of the terraces, *which did not differ from those of the Aral Sea.*

Jaksi Klich is the largest superficially of the three dry lakes containing cockles. Its length is about 10 miles and its breadth 3 miles. It differs from Shumish Kul in being comparatively shallow, the former having been about 60 feet deep before the separation from the Aral Sea, while the latter cannot have been more than 15—20 feet deep. There is no distinct series of terraces on its banks, but the shells occur in two chief deposits, an upper and a lower deposit. The outer deposit marks the original high level of the water, and the other forms a band of shells round the salt which now fills the bottom of the lake.

Generally speaking, the shells of the lower deposit show the same variations in texture, colour, shape, &c., when compared with those of the upper deposit, as were found in the case of the shells of Shumish Kul. But while the shells of the highest terrace at Shumish Kul were practically the same as those now living in the Aral Sea, those of the upper deposit at Jaksi Klich differ in some particulars, probably in connexion with the fact that Jaksi Klich was always only a shallow lagoon, while Shumish Kul was a deep lake.

The variation in the proportion of length to breadth reaches a greater development in the shells of the inner deposit at Jaksi Klich than in any other shells examined (see tables), excepting those of the fresh water lake, Ramleh, No. 2.

Jaman Klich is a small, independent lake-bed, about half a mile in diameter and about 15—20 feet deep. Its shells show the same variations as those of Jaksi Klich. (See tables.)

On the flats between Shumish Kul and the other two lakes are a considerable number of *very large* shells of *Cardium edule.* These shells have special characters, and perhaps form a distinct variety. Some of them were found at the bottom of Jaksi Klich and Jaman Klich, also in a small dry lagoon, lately separated from the Aral Sea, near Alta Kuduk. As will be hereafter mentioned, similar shells were found deposited in great numbers beneath the surface-soil at

Abu Kir, in Egypt. Shells of this type would appear to be in some manner associated with life in lagoons opening to a sea, as all the localities in which they occurred were of this type. None were found at Shumish Kul or in the Aral Sea itself.

Cardium edule from Lagoons in Egypt.

I collected shells of *C. edule* from the district of Mareotis and Abu Kir in order to compare them with those of the Aral Sea.

Abu Kir has now been pumped dry. In 1888 it was a shallow salt lake, having an area of about 20 square miles. In April, 1888, the specific gravity of the water was 1·05. No living shells were found in it, but its shores were covered with vast quantities of *thin, elongated, highly-coloured shells*, closely resembling those of Jaman Klich. These shells were plainly those which had last lived in the lagoon, and it may be supposed that they lived in it under conditions not greatly different from those now prevailing.

Mareotis.—This is a closed lake lying about 8 feet below the surface of the Mediterranean. At the time of my visit, in April, 1888, the density of the water was about the same as that of the Mediterranean. It is stated to be brackish at high Nile owing to the infiltration of fresh water, though in summer it probably becomes salter than the sea. On its shores I found quantities of shells of *Cardium edule*. There are, apparently, none now living in Mareotis. The absence of living animals may be due to the annual changes which the quality of the water of the lake undergoes, but it is more likely that they have all been exterminated by some of the engineering operations which have at various times been made by different Governments. The shells found on the shore had definite characters. They were elongated shells, moderately thin in texture, having the anterior 6—10 ribs yellowish-white in colour, and the portion 7—12 bluish or chocolate-coloured. The inside of the shells is much ribbed; the posterior part is generally chocolate-coloured, and sometimes this colour extends to the whole interior of the shell. (For particulars of texture and shape, see tables.) The peculiarities in colour and shape of these shells are so great that they could not be mistaken for those of any other locality.

Ramleh Lake No. 1.—By the formation of the Mahmudiyeh Canal (1819) a small piece of water was cut off from Mareotis near Sidi Gaber Station. This lake is about a mile in diameter. Its water is now fresh, and is kept so by the waste water from the irrigations which flows into it. It is about 10—12 feet deep in the middle. Many dead cockle-shells were found in it, but no live ones. These shells have quite definite characters, being very thick and coarse in texture, with 14—16 anterior ribs white, and 3—6 posterior ribs

chocolate colour. The shells are very long in proportion to their breadth. (See tables.)

Ramleh Lakes No. 2 *and No.* 3.—By the construction of the railway from Alexandria to Cairo another portion of Mareotis has been cut off by an embankment, and the lake thus formed was again divided into two by the second embankment lately made to connect the Cairo Railway with the Ramleh line. In this way two lakes have been formed—an eastern (No. 2) and a western (No. 3). Both these lakes are fresh owing to irrigation-waters. In No. 3 there are no shells of *Cardium* at all, but in No. 2 I found quantities of living specimens. These fresh-water cockles were in texture like the shells found in Ramleh Lake No. 1, but the colour and other features were different. The colour of the outside of the shells is almost uniformly yellowish-white, but on the inside the region of the posterior 3—6 ribs is chocolate colour. The rest of the inside of the shell has the same bright white colour which characterises those of Ramleh Lake No. 1. The proportion of length to breadth in these shells is very great. Another character of these fresh-water shells is the frequent occurrence of specimens with the free ventral margins of the valves bent inwards.

Sub-fossil Shells.—At Mandara and elsewhere I found considerable deposits of very large, thick shells, like those found occasionally at Jaksi Klich in the Aral Sea district. Probably those shells were deposited at the time when Abu Kir and Mareotis formed one or more large lagoons in communication with the open sea.

Recapitulation.

The most important feature of these observations lies in the fact that *the shells of each sample, whether it be from a separate lake or only from a particular level, have special characters, and are more like to each other than to the shells of one of the other lakes or of another level.* The next feature of importance is the fact that in the four independent cases, Shumish Kul, Jaksi Klich, Jaman Klich, and the Egyptian lagoon Abu Kir, *the shells which have lived under similar conditions*, i.e., *in very salt water, resemble each other*, having the characters of thinness, light colour, small beaks, ribbing on the inside of the shell, and great relative length. *Similarly the shells from the two isolated and independent fresh-water lakes at Ramleh also present similar characters, viz., thickness, similar texture, and shape.* It may be remarked that the resemblance between the cockle-shells from an Asiatic lagoon and those from Abu Kir becomes still more striking when it is remembered that their immediate ancestry is very different. For the Asiatic shells had been living for many generations in the brackish waters of the Aral Sea, and had already

become a well-marked variety before being subjected to the new conditions; while those which are found in Abu Kir must clearly be the immediate descendants of animals of the type found in the Mediterranean.

Though the subject cannot be adequately discussed in an abstract, it may be suggested that in so far as any variation (as, for example, that of texture) occurs universally among the shells of a given sample, it may be legitimately supposed that they are correlated to the conditions under which they lived.

Instances in which it is possible to actually trace the history of variation under natural conditions are so rare that these observations of phenomena otherwise unimportant have an increased value. The opportunity given by the terraces of Shumish Kul for the comparison of several distinct stages in the origin of a natural variation appears to be almost unique.

Table showing the Average Ratio of Length to Breadth in Shells from the various Localities.

In each case the average was taken in thirty individuals. It is impossible in an abstract to give the particulars of the measurements; these appear in the fuller account. This table gives a summary of the results. The extremes of length of the shells measured are given in millimetres and the average breadths are given in terms of the length, which is taken as 1.

Locality.	Level.	Smaller samples.		Larger samples.	
		Extremes of length in mm.	Average breadth.	Extremes of length in mm.	Average breadth.
Shore of Aral Sea	..	22—18·5	0·761		
Shumish Kul ...	1st terrace	21—17	0·799		
Ditto	2nd terrace	21—17	0·782	26—19	0·770
Ditto	3rd terrace	22—18	0·751		
Ditto	4th terrace	21—16	0·735	26—18	0·730
Ditto	5th terrace	21—16	0·743	27—21	0·731
Ditto	7th terrace	21—16	0·725		
Jaksi Klich	Upper deposit	22—17	0·740		
Ditto	Lower deposit	25·5—19	0·682	30—25·5	0·660
Jaman Klich....	Lower deposit	24—16	0·726		
Shore of Mareotis	..	..	..	27—20	0·680
Ramleh Lake No. 2	(Fresh water)	21—17	0·665	29—16·5	0·657
Shore of Abu Kir	..	24—19·5	0·738		

Table showing the comparative Weight of Shells of similar Size.

Locality.	Level.	Extremes of length in mm.	Average length of 20 specimens.	Total weight in grams of 20 specimens.
Shore of Aral Sea	..	21—17	19·2	13·3
Shumish Kul	1st terrace	21—17	19·1	14·1
Ditto..................	2nd terrace	21—17	19·4	14·5
Ditto..................	4th terrace	21—17	19·2	6·5
Ditto..................	5th terrace	21—17	18·9	6·1
Ditto..................	7th terrace	21—17	19·7	4·6
Shore of Abu Kir	..	21—17	19·0	6·4
Jaksi Klich	Upper deposit	23—19	20·4	7·8
Ditto..................	Lower deposit	23—19	20·4	5·5
Jaman Klich	Lower deposit	21—17	19·2	5·1
Sub-fossil shells at Mandara	..	26—21	23·4	24·2
Shore of Mareotis	..	25—22	23·8	12·0
Ramleh Lake No. 1	(Fresh water)	25—20	21·4	18·3
Ramleh Lake No. 2	(Fresh water)	26—23	24·1	23·6

HARRISON AND SONS, PRINTERS IN ORDINARY TO HER MAJESTY, ST. MARTIN'S LANE.



W. S. Shipley Esq.
with the authors'
Compts.

8

THIRD REPORT

ON THE

NUDIBRANCHIATA

OF THE

L. M. B. C. DISTRICT.

WITH FOUR PLATES.

With the Compliments of
W. A. Herdman
University College,
Liverpool,
who would gladly receive any
Zoological papers you may publish.

BY

PROFESSOR W. A. HERDMAN

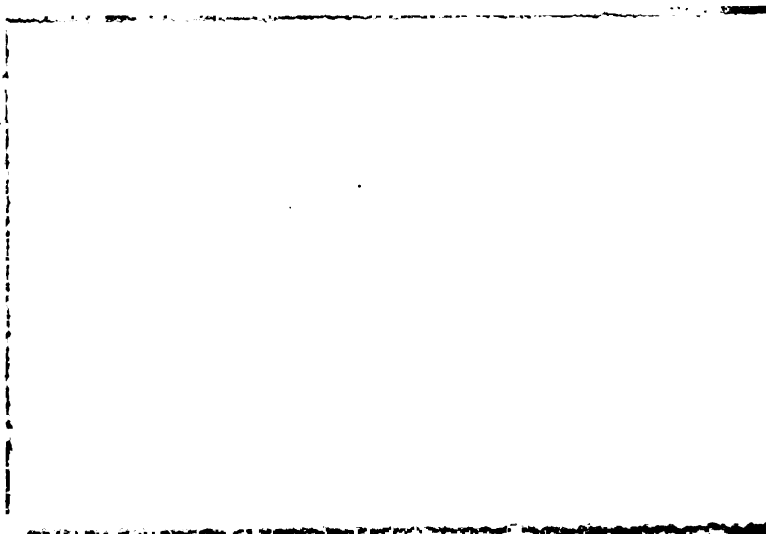
AND

MR. J. A. CLUBB.

LIVERPOOL:

T. DOBB & CO., PRINTERS, 229, BROWNLOW HILL.

1890.



A. E. Shipley Esq.
with the authors' Compts.

THIRD REPORT

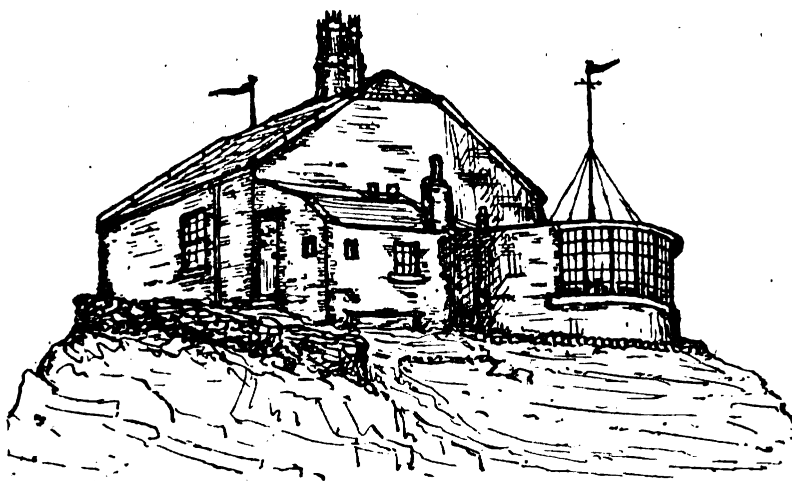
ON THE

NUDIBRANCHIATA

OF THE

L. M. B. C. DISTRICT.

WITH FOUR PLATES.



BIOLOGICAL STATION, PUFFIN ISLAND.

BY

PROFESSOR W. A. HERDMAN

AND

MR. J. A. CLUBB.

LIVERPOOL:

T. DOBB & CO., PRINTERS, 229, BROWNLOW HILL.

1890.

[Trans. Biol. Soc., L'pool. Vol. IV.]

THIRD REPORT upon the NUDIBRANCHIATA of the L.M.B.C. DISTRICT.

By W. A. Herdman, D.Sc., F.L.S.,

PROFESSOR OF NATURAL HISTORY; AND

J. A. Clubb,

ASSISTANT IN THE NATURAL HISTORY DEPARTMENT, UNIVERSITY COLLEGE, LIVERPOOL.

With Plates VI., VII., VIII., IX.

[Read May 9th, 1890.]

Since the last Report, published a year ago*, a large number of Nudibranchs have been collected at Puffin Island, Hilbre Island, and in other parts of the district; and although no species previously unrecorded have been found, new localities have been added for some of the rarer species, and a number of additional observations upon habits and variations have been made. We have continued some of the anatomical and histological investigations on the structure of the cerata commenced last year, and have instituted a comparison between the conditions of the various dorso-lateral ridges and processes in the different genera. We also record here some experiments made in the fish tanks of the Liverpool Aquarium with the object of testing the theory proposed by one of us that the chief function of the cerata or dorsal papillæ is, according to their condition, to contribute to the inconspicuous and protective appearance of the animal or, in other cases, to render it conspicuous and warn predaceous animals of some special offensive property.

* Proc. Biol. Soc., L'pool, vol. iii., p. 225.

This report is divided into three parts:—(1) the systematic account of the species, (2) some remarks upon the epipodial nature of the cerata, and (3) an account of the experiments with fishes. The usual tabular view of the distribution of the recorded species throughout the district, brought up to date, will be found on p. 146.

Part I. Systematic Account of the Species.

NUDIBRANCHIATA.

A. PYGOBRANCHIA (=HOLOHEPATICA).

Family Doridæ.*

Archidoris tuberculata, Cuvier.

We have several times lately found this common species lying in hollows of large sponges (*Halichondria panicea*), the Nudibranch being in such cases very completely hidden from observation. Garstang † has recently noticed this protective resemblance in specimens found at Plymouth, and Giard ‡ has referred to it in discussing the Nudibranchs at Wimereux, on the coast of Normandy. In 1888 we described § a remarkable specimen which was so coloured as to resemble exactly the lining of the rock-pool in which it lived.

Lamellidoris bilamellata, Linnæus.

This is the commonest species of Dorid in the Mersey, and although richly coloured with yellow and brown, so

* We consider the form "Doridæ" preferable to "Dorididæ" as it avoids confusion with the family Doridiidæ formed for the genus *Doridium*.

† Jour. Mar. Biol. Assoc., vol. i. no. 2, p. 174.

‡ Bull. Sci. de la France, &c., t. xix., p. 492. Giard had also pointed out some years before (Arch. Zool. éxpér., t. ii., 1873, p. 487) that this and a few other species sometimes resemble the compound ascidians upon which they live.

§ Proc. Biol. Soc., L'pool, vol. iii., p. 13.

as to be a striking object in a white dish or a vessel of clear water, it is quite inconspicuous on the dark purple-brown rocks spotted with patches of adhering mud, sand, small algæ and zoophytes found in this neighbourhood. We were much impressed with this on a recent visit (March, 1890) to Hilbre Island when we found that a reef of rock we were exploring had a number of specimens of this species scattered over it which were not at first noticed because of the perfect manner in which their colours blended with those of the surroundings.*

Lamellidoris proxima, Ald. and Hanc.

We have taken this again at Puffin Island and Hilbre Island, and Dr. Hanitsch found it at Port Erin, Isle of Man, in April, 1890.

Acanthodoris pilosa, O. F. Müller.

Found again at Hilbre Island, March, 1890—colour dark grey. Transverse sections of this species bring out very clearly that the large papillæ on the dorsal surface are much more prominent on the sides than along the middle line of the back (Pl. VI. fig. 5).

Family Polyceridæ.

Goniodoris nodosa, Montagu.

Found at Port Erin, Isle of Man, in April, 1890, by Dr. Hanitsch. We have made use of specimens of this species for an enquiry into the condition of the epipodial ridges (Pl. VI. fig. 6) which will be discussed below.

Polycera quadrilineata, O. F. Müller.

Dr. Hanitsch obtained some specimens at Port Erin, Isle of Man, in April, 1890. We have found this species an important transition form, in the condition of the

* In this connection see the experiments on fishes given on p. 152, and the remarks on colour on p. 162.

dorsal ridges and epipodial processes, between *Goniodoris* and *Ancula*.† The anterior part of the body in the region of the rhinophore shows in transverse section (Pl. VI. fig. 7, *e.p.*) a prominent lateral ridge which becomes considerably lower as it is traced back (Pl. VI. fig. 8, right side), and then rises again at the sides of the branchiæ (Pl. VI. fig. 8, left side, and fig. 9) and immediately behind them to form prominent cerata comparable with those of *Ancula* (Pl. VI. fig. 10). These posteriorly placed cerata of *Polycera* contain numerous large glands (Pl. VII. figs. 3 and 4) which we shall have to refer to again in connection with *Ancula* (p. 136).

Ancula cristata, Alder.

This species was found by Dr. Hanitsch at Port Erin, in April, 1890, and we took it in extraordinary profusion at Hilbre Island in March, 1890. On one reef of rocks especially, a little way above low water mark, there must have been many thousands of specimens present. For yards it was impossible to walk without treading on them and handfuls were readily collected by scraping the specimens together from the mud-covered rocks. Many of these were kept alive and used for the experiments with fishes at the Aquarium described below.

The variation in size and colouring of this species at Hilbre is very great, and the larger specimens are almost invariably white, light grey or almost colourless, while the smaller ones are more or less conspicuously ornamented with bright yellow. This species is very slimy, and a number of specimens put together in a bottle very soon form a

† Garstang (loc. cit. p. 181) has already pointed out that the cerata of an allied form, *Idalia aspersa*, are plainly homologous with the ridges of *Goniodoris* &c., and the epipodial folds of *Doris*; and has expressed his belief that their homologues are to be found in *Tritonia*, *Lomanotus* and *Eolis*. See also, Herdman, Quart. Journ. Micr. Sci., vol. xxxi., p. 42.

reticulum of mucus with mud and entangled foreign bodies in which they remain hidden. In the natural state the mucus seems chiefly on the foot and especially at its posterior end, each individual having a slimy string attached to the end of the tail by which it is anchored. This no doubt accounts for the manner in which the animal is able to live on exposed rocks in the wash of the tide. We have several times watched specimens of *Ancula* in a few inches of water when there was a strong tide running past the rocks and waves dashing on them and noticed that they were swayed backwards and forwards in the water but were securely anchored by their tails.

Transverse sections through the body show that at least three different sets of glands connected with the integument are present. First there are the mucus-secreting goblet cells in the ectoderm which are abundant over the whole surface (Pl. VII. figs. 5 and 6, *g.c.*); then there are the distinct glands in the foot (Pl. VII. fig. 5, *f.gl.*) which are large and extend for a considerable way into the mesoderm; and finally there are special glands which are placed chiefly on the side of the body in its posterior part (Pl. VII. fig. 6, *gl'*.), and in large masses occupying the apices of the cerata (Pl. VII. fig. 8, *gl'*).

The foot glands are multicellular pyriform masses opening by narrow ducts on the surface of the foot (Pl. VII. figs. 5 and 6, *f.gl*). The cells are distinctly nucleated and granular, and stain deeply with picrocarmine. The special glands on the sides of the body and tail consist of large single cells of spherical or pyriform shape which are generally aggregated into clumps. These cells are distinctly nucleated, but the nucleus is sometimes displaced to one side and the greater part of the cell is occupied by a clear or faintly granular secretion (Pl. VII. fig. 6, *gl'*). Ducts are not so obvious as in the case of the

foot glands. At the apices of the cerata the glands are much more distinctly arranged in ovate or pyriform masses (Pl. VII. figs. 7, 8, 9) and there are usually distinct ducts (Pl. VII. fig. 9, *gl'*). The cells are smaller, are invariably filled with a clear secretion, and the nucleus is displaced to the side. We find that the cerata are occupied by large blood spaces (the ceratal sinuses, Pl. VII. figs. 7 and 8, *b.s.*) exactly like those of the cerata of *Dendronotus arborescens.**

Ancula is not protectively coloured; and as it has no cnidophorous sacs, its bright white and yellow colouring and conspicuous appearance on dark rocks seemed for a time inexplicable. From our experiments we have come to the conclusion that it is distasteful to fishes (see below, p. 155), and possibly it is the secretion of these large compound glands at the apices of the cerata which is of an offensive nature.

In *Polycera quadrilineata* (Pl. VII. figs. 3 and 4) the cerata terminating the lateral ridges on the body, which we regard as representing the cerata of *Ancula*, contain numerous glands. These are simple pyriform sacs filled with large polygonal granular cells which stain deep crimson with picrocarmine (Pl. VII. fig. 3, *gl*). These glands open between the ectoderm cells by long narrow tubular ducts (Pl. VII. fig. 4).

In *Ancula* the large glands in the cerata are somewhat different from those of *Polycera quadrilineata*. The masses are not so regularly placed and shaped, and the cells are not so granular, but seem to a large extent filled up with a clear secretion, while the nucleus is displaced to one side of the cell. And whereas in *Polycera* the glands extend nearly all over both sides of the cerata, there being

* Compare our last report, Proc. Biol. Soc., L'pool, vol. iii., Pl. xii. fig. 2.

only a narrow basal tract free from them, (Pl. VI. fig. 9), in *Ancula* they are confined to the terminal one-third or so of the cerata. Possibly these glands, both in *Polycera* and *Ancula*, correspond to those found in a similar position in *Aplysia* (Pl. VII. fig. 1), viz., along the edges of the epipodia. In *Aplysia punctata*, however, these epipodial glands are smaller and not so conspicuous, those of the under surface of the mantle edge being relatively larger and more numerous (Pl. VII. fig. 2).

B. CERATONOTA (= CLADOHEPATICA.)

Family Dotonidæ.

Doto coronata, Gmelin.

Dredged in Turbot Hole, off Puffin Island, August, 1889.

With the view of determining the structure of the cerata, and especially the meaning of the little pigmented projections which give them their turretted appearance (Pl. IX. fig. 1), we have made a number of serial sections both longitudinal and transverse. The hepatic cæca in the cerata are very large and are branched and swollen, so that usually several large hepatic cavities are found cut in each section (Pl. IX. fig. 1).* Between the hepatic cæca and the ectoderm we find almost a continuous layer of gland cells which stain deeply with picrocarmine and are arranged in elongated clumps lying parallel with the ectoderm and usually two or three cells thick (Pl. IX. fig. 3, *gl.*). On the pigmented projections the columnar ectoderm is found to become rapidly cubical and then almost squamous (Pl. IX. figs. 2 and 4, *k*), while the dome-shaped cavity below the thin ectoderm is nearly filled up

* For the general relations of the hepatic cæca in the cerata to the parts of the liver in the body see Herdman, Quart. Jour. Microsc. Sci., vol. xxxi., p. 51, and pl. ix.

with gland cells amongst which are found one or more small cavities.

Vayssière* has described in *Doto cinerea*, and briefly referred to in *D. coronata*, the presence of remarkable large unicellular glands on the papillæ of the cerata which he considers as offensive organs comparable with the cnidocysts of the Eolididæ. Vayssière finds that these cells when mature are able on slight pressure to emit a delicate tube filled with a finely granular fluid, which escapes from a slit in the end of the tube, and may be regarded as a poison serving to defend the *Doto* against enemies.†

Our figures (Pl. IX. figs. 2, 3 and 4) are of course taken from preserved specimens, where no doubt there has been a certain amount of contraction, but the sections certainly give us the impression that the large cells are arranged in distinct masses or glands containing a central cavity (Pl. IX. figs. 2 and 4) and opening to the exterior at the apex of the little papilla where the epithelium becomes low. From Vayssière's figure ‡ it appears that in *Doto cinerea* the epithelium remains columnar all over the summit of the papilla. We do not find in our specimens any trace of the "urticating cells" filled with minute fusiform spicules found by Vayssière in *Doto cinerea*.

Family Eolididæ.

Facelina (*Acanthopsole*) *coronata*, Forbes.

We find that in this species, which we have been investigating since the last report, the apex of the hepatic cæcum in the cerata is connected with the cnidophorous sac by a long narrow tube very much as in *Facelina drummondi* (see Pl. IX. fig. 8). The cnidophorous sac

* Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Marseille, t. iii., mem. 4, p. 104, 1888.

† loc. cit., p. 105. ‡ loc. cit., pl. vii. fig. 133.

narrows gradually at its lower end and passes over into the connecting tube which is bent upon itself in a sigmoid curve. Fig. 6 shows a section in which hepatic cæcum (*h.c.*), connecting tube (*c.d.*) and cnidophorous sac (*c.s.*) occur together all cut transversely. The large cells or cnidocysts in which the thread-cells lie (fig. 6, *c.s.*) are distinctly nucleated and contain each a very large number of cnida. They get much smaller at the upper and lower ends of the sac and pass gradually into the ordinary ectoderm cells on the one hand and the cubical or low columnar cells of the connecting duct on the other.

The cnida are of elongated fusiform shape and are slightly curved* (fig. 7). None were seen in the exploded state. At the junction of the connecting tube with the apex of the hepatic cæcum the cubical epithelium passes gradually into the glandular hepatic cells, and there appears to be no distinct sphincter present. Figure 5 shows the very narrow opening of the hepatic cæcum into the lateral branch of the liver (*l.l.*) leading to the posterior end of the stomach.

Facelina (*Acanthopsole*) *drummondi*, Thompson.

A number of specimens were found at Hilbre Island on September 9th, 1889, at extreme low water.

The remarkably long curved connecting duct between the cnidophorous sac and the hepatic cæcum in this species is shown in Pl. IX. fig. 8, *c.d.* Pl. IX. fig. 9 shows the

* These are evidently the forms described by Vayssière as the reniform nematocysts (Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Marseille, Zool. t. iii., Mém. 4, p. 40, 1888); we have not found the second kind described as oviform. Bergh, in his recently published admirable account of the Cladohepatic Nudibranchs (Zoolog. Jahrbüch., Bd. v. 1890), seems to consider it still doubtful whether more than the one kind of cnida is really produced in the cnidophorous sac, but Vayssière's figures show very distinctly, in the case of *Coryphella landsburgi* at least, unbroken cnidocysts containing two distinct kinds of cnida, large reniform and small pyriform.

appearance of the hepatic cæcum in the living condition, and fig. 10 shows some of the pigmented yellow (*a*) and red (*b*) liver cells set free.

Coryphella rufibranchialis, Johnst.

This species is considered to be a synonym of *Coryphella landsburgi* by Trinchese, Vayssière and others, but we are convinced of its distinctness. In *C. rufibranchialis* the white zone on the cerata is very wide, and the cnida differ from those of *C. landsburgi* (see Pl. VIII. figs 2 and 9.) It has been added to the Fauna of Puffin Island by Mr. Thompson who collected three specimens on the south spit in April, 1890.

As this is a common species in this neighbourhood, and we have been able to examine a number of very fine specimens, we give the following notes taken from the animal in the living condition :—

The body is white and less translucent than in *Facelina coronata* and many other Eolids ; it is more solid and fleshy-looking. The front of the foot is prolonged laterally to form a pair of conspicuous curved processes. The tail is very long and tapers to a fine point. The largest specimens we have taken at Hilbre Island during the last year measure 4·5 cm. in length.

The dorsal tentacles are of the same white colour as the body. They are tapering and are not laminated, but are irregularly corrugated along their edges. There is a little opaque white pigment scattered over their tips.

The oral tentacles are of the same form, length, and colour as the dorsal tentacles. In one of our specimens we found the left oral tentacle bifurcating into a pair of long slender divergent branches with very sharp points.

The cerata are large and awkward looking, and the animal has a habit of erecting them in a bristling manner and of waving them about energetically with a somewhat jerky

motion. The colour of the hepatic cæca in the cerata is from a bright brick-red to vermillion and is quite opaque; while the surrounding integument ("sheath" of Alder and Hancock) is colourless and transparent. There is a ring of opaque white pigment on the surface near the apex (Pl. VIII. fig. 1, *pg.*) The cerata are placed indistinctly in rows which are placed very close together and are 18 to 20 in number. There are about 6 cerata in each row, the smallest being as usual on the outside. Some of the smaller cerata have little or no colour, and in one of our specimens we found one of the largest cerata near the middle of the body to be perfectly clear and colourless —apparently the hepatic cæcum was absent.

The hepatic cæca in this species are very distinctly lobulated (Pl. VIII. figs 1, 3, 4 and 5). In some cases it might be said that short branches are present, thus leading in the direction of the distinctly branched cæca of *Doto*. Figure 3 shows one of the cerata of *Coryphella rufibranchialis* in longitudinal section and exhibits the well marked lateral lobes or short branches of the cæcum, while fig. 5 shows the condition, and arrangement of the red (*r*) and yellow (*y*) pigmented masses, in part of a slightly squeezed living specimen.

The broad ring of superficial pigment near the tip of the cerata hides the greater part of the cnidophorous sac (Pl. VIII. fig. 1, *pg.*) allowing only the apex and the wide base to be seen. The sac is large and of elongated pyriform shape, and has a very muscular wall. The cnidocysts are long and narrow and rather numerous. They nearly meet in the centre of the sac (Pl. VIII. fig. 4, *c.c.*) The connecting tube between the cnidophorous sac and the hepatic cæcum is so short as to be reduced to a mere opening (see Pl. VIII. fig. 1, surface view, and fig. 4, section), on the edges of which the smaller basal cnidocysts

are seen to pass gradually over into the hepatic cells. The cnida, which are very numerous, are large and of nearly globular form (fig. 2) like those of *Facelina drummondi*, and the thread is coiled transversely to the longer axis of the cell.

Coryphella landsburgi, Ald. and Hanc.

We found four specimens of this rare species at the north end of Hilbre Island, on March 21st, 1890. This is apparently the first time it has been taken in the district since the two original specimens recorded by Byerléy in 1849 and 1853.* Our specimens were obtained at extreme low water of a twenty foot tide, and at least two of them were attached to *Flustra foliacea*.

The length of the largest specimen when extended was 1·5 cm.; and the colouring was very brilliant, the body and tail and the tentacles, both oral and dorsal, as well as the surface layer of the cerata being of a bright lilac, or from that to a violet tint, while the central part of the cerata varied from a bright brick red to a vermillion colour, very much as in the case of *Coryphella rufibranchialis*. Under a low power the characteristic lilac colouring is seen to be in a granular condition, and is due to a large number of rounded pigment cells scattered closely over the surface layer of the mesoderm (Pl. VIII. fig. 10).

The cerata are arranged in groups. Commencing at the anterior end there are first four rows closely placed, then two rows, then four sets of single rows having six cerata in each row. The larger cerata are long and tapering. Near the tip of each is found an incomplete ring of opaque white pigment placed upon the surface and obscuring the median portion of the cnidophorous sac (Pl. VIII. fig. 7, *pg*). There is also a little opaque white pigment

* See our first Report in vol. i. of "Fauna," p. 274.

scattered over the tips of the dorsal and oral tentacles. The eyes are very distinct, and are placed some way behind the bases of the dorsal tentacles. Sections however show that they are sessile upon the cerebral ganglia.

The cnidophorous sac is pyriform in outline, the upper end being pointed while the lower wider end communicates with the apex of the hepatic cæcum by a short straight tube (Pl. VIII. fig. 7). The wall of the cnidophorous sac is unusually muscular, and while one of the animals was under observation in the living condition we saw a large number of the cnida expelled with force from the terminal opening (Pl. VIII. fig. 8.) in the exploded or evaginated condition. The cnida are large (measuring 0·028 mm. in length and 0·01 mm. in breadth) and are of an ellipsoidal shape (Pl. VIII. fig. 9).* The thread is distinctly seen to be coiled along the axis of the cell and not transversely to it as in *Facelina drummondi* and other species. When evaginated the thread is seen to be provided with numerous long sharp spines placed alternately so as to give rise to a zig-zag appearance (Pl. VIII. fig. 9).

Galvina picta, Ald. and Hanc.

We collected half a dozen specimens of this species at Hilbre on September 9th, 1889, and several on March 21st, 1890; and Mr. A. O. Walker dredged a specimen in Colwyn Bay in February, 1890. It appears to be becoming more common in the district.

Figure 11 on Plate IX. shows a transverse section through the tip of one of the cerata of this species. On the inner side of the large ectoderm cells is found a thin layer of connective tissue (*mes.*), then an irregular series of blood sinuses, then another thin layer of connective tissue, and then, occupying the centre of the section, is

* Described by Vayssière as reniform (loc. cit., p. 78.)

the cnidophorous sac (*c.s.*) with its wall formed of large cnidocysts (invaginated ectoderm cells) packed full of cnida. The sac is rather long, the cnidocysts are very distinct and not numerous, and the cnida are of elongated rod-like form with the thread coiled transversely to the long axis of the cell.

Cratena concinna, Ald. and Hanc.

We obtained this species for the first time during the recent cruise of the "Hyæna" (May, 1890). It was recorded many years ago by Collingwood, from the neighbourhood of the Mersey. We dredged three specimens off Lleiniog in the Menai Straits, between Puffin Island and Beaumaris, from a depth of six fathoms.

The colour of the hepatic cæca in the cerata differed a little in these specimens, being in one much redder and in the others browner. Under a low power of the microscope the colour seems very much yellower than it does to the eye. It is coarsely granular, and in some of the cerata the cæca are much lobed.

Cratena viridis, Forbes.

We found one specimen of this rare species amongst zoophytes dredged from the Turbot-hole near Puffin Island in August, 1889, and took one specimen at Hilbre Island on March 21st, 1890. The latter is the first that has been recorded from the neighbourhood of the Mersey, and the species was only known previously from the other parts of our district by one specimen from the Isle of Man and one from Puffin Island. We also dredged a specimen in Rhoscolyn Bay, Anglesey, during the recent cruise of the "Hyæna" (May, 1890). The following notes were taken from the Hilbre Island specimen in the living condition :—

The length of the body is 4·5 mm. The dorsal and oral tentacles are rather short and colourless, and have slightly irregular edges. There are ten closely placed rows of

cerata which are short and stout in form. The hepatic cæca under a low power of the microscope are seen to be irregularly speckled with green and black pigment, while at the apex the cnidophorous sac forms a large opaque yellowish mass. This apical colouring is not superficial as in the case of *Coryphella landsburgi*, *C. rufibranchialis*, and other species, but is apparently in the wall of the sac itself. There is, however, a little opaque white sprinkled down the anterior surfaces of the cerata. One of the larger cerata was found to be bifurcated at its tip, and provided with two distinct cnidophorous sacs. Curiously enough the single specimen from Puffin Island, which we recorded last year, showed exactly the same abnormality.*

The cnidophorous sac (Pl. IX. fig. 12) is flask shaped, and communicates with the hepatic cæcum by a very short tube. Several masses of gland cells (*gl.*) are placed around the junction.

The table on the following page shows the distribution of the species of Nudibranchs recorded up to now in the four regions of our district which have been sufficiently investigated. The first column includes Hilbre Island, while the third takes in the Menai Straits and the coast of Anglesey: we separate Puffin Island from the preceding region merely because it may be convenient for those working at the Biological Station to know what species have been found on the shore. Fifteen species have now been obtained at Puffin Island.

* Proc. Biol. Soc., Liverpool, vol. iii., p. 234.

NUDIBRANCHIATA.	Estuary of the Mersey.	Isle of Man.	North Wales.	Puffin Island.
Archidoris tuberculata	×	×	×	×
A. johnstoni	×	...	...	...
A. flammea	...	×	...	...
Lamellidoris bilamellata	×	...	...	...
L. depressa	×	...	...	...
L. proxima	×	×	...	×
Acanthodoris pilosa	×	...	...	×
A. quadrangulata	×	...	...	...
Goniodoris nodosa	...	×	×	×
G. castanea	...	×	...	...
Triopa claviger	...	×	...	...
Polycera lessoni	×	...	...	...
do., var. *ocellata*	×	...	...	×
P. quadrilineata	...	×	...	...
Ancula cristata	×	×	...	...
Tritonia hombergi	×	×	...	...
T. plebeia	×	...	...	×
Dendronotus arborescens	×	×	×	...
Doto coronata	×	×	...	×
D. fragilis	...	×	...	×
Janus cristatus	×	...	×	...
J. hyalinus	×	...	...	...
Eolidia papillosa	×	×	×	×
Eolidiella glauca	...	...	×	...
Facelina coronata	×	...	...	×
F. drummondi	×	...	×	...
Coryphella lineata	...	×	...	...
C. gracilis	...	...	×	×
C. landsburgi	×	...	...	...
C. rufibranchialis	×	...	...	×
Cratena concinna	×	...	×	...
C. olivacea	×	...	...	...
C. amœna	...	×	...	...
C. aurantiaca	×	...	...	...
C. arenicola	...	...	×	...
C. viridis	×	×	×	×
Cuthona nana	×	...	...	×
Galvina picta	×	×	×	×
G. tricolor	...	×	×	...
Tergipes despecta	×	...	×	...
T. exigua	×	...	×	...
Embletonia pallida	×	...	...	...
Fiona marina	×	...	×	...

Part II. Epipodial Nature of the Cerata.

In a paper* laid by one of us before the British Association last September, it was suggested that all the various projections from the sides and back of Nudibranchs known as cerata are to be regarded as epipodial papillæ, or outgrowths from a more or less distinct epipodial ridge. And Garstang † has independently arrived at the same conclusion in his recent Report upon the Nudibranchs of Plymouth Sound.

Pelseneer has lately drawn attention ‡ to the presence and condition of the epipodia in *Trochus* and other Rhipidoglossate Gastropods, but he does not consider these structures as being homologous with the large epipodial flaps of *Aplysia* and other Opisthobranchs and Pteropods. For these latter he uses the term parapodia, introduced by von Jhering, and open to the objection that it is already appropriated by a totally different structure in another group of animals. But the condition of the parts in *Trochus* is so very similar to that found in *Polycera* and *Idalia*, and the dorso-lateral processes of the two latter forms are so clearly comparable with the large lateral flaps of *Aplysia*, that we are inclined to regard all these projections as being homologous structures, entitled to be considered as epipodial in their nature.

We now give figures of a series of transverse sections (Pl. VI.) for the purpose of showing the condition of the epipodial structures in a number of different forms of Nudibranchs.

The typical epipodia are seen in *Elysia* (Pl. VI. fig. 1)

* Herdman on the Struct. and Functions of the Cerata, &c., Brit. Assoc. Report, 1889 (abstract only), and published in full in Quart. Journ. Microsc. Science, vol. xxxi., p. 41.

† Journ. Mar. Biol. Assoc., vol. i. no. 2., p. 181.

‡ Sur l' épipodium des Mollusques, Bull. Sci., 1888, p. 182.

or in *Aplysia* (fig. 2,) in a well developed state, and a transverse section through the latter mollusc at about the junction of the anterior and middle thirds of the body shows that the epipodia are folds of the lateral integument, extending upwards and inwards (Pl. VI. fig. 3, *e.p.*) so as to cover over the greater part of the dorsal surface.

It is generally believed * that the fold of integument over-hanging the foot in *Doris* should be regarded not as a mantle edge but as an epipodial ridge. Figures 4 and 5 show transverse sections through *Doris pilosa*, and the lateral ridges (*e.p.*) above the foot are seen to be large, to have the same general relations as the epipodial folds of *Aplysia*, and to bear on their surface a number of prominent papillæ. When we examine next a transverse section of *Goniodoris nodosa* (Pl. VI. fig. 6) we find that the lateral ridges have assumed a more dorsal position, and have slightly projecting nodules or papillæ at intervals along their course. In *Polycera* (Pl. VI. figs. 7, 8, 9) we find the same lateral ridge has become more prominent, bears more distinct papillæ throughout its course, and rises up at its posterior end alongside the median dorsal branchiæ to form a pair or more of large simple or bifurcating processes which are entitled to the name of cerata (Pl. VI. fig. 9).†

In the genus *Idalia* a similar epipodial ridge is present bearing numerous slender cerata, especially in its posterior part, alongside the branchiæ; and even in *Ægirus punctilucens*, where the back and sides of the body bear numerous tubercles, there is a row of larger projections distinctly visible on each side, which probably represents the epipodial ridge of other forms (Pl. VI. fig. 11, *e.p.*).

* Eg., see Lankester, Ency. Brit., 9th ed., vol. xvi., Art. Mollusca, p. 655.

† Parieto-cerata, Herdman, loc. cit.. Quart. Jour. Mic. Sc., p. 42.

In *Ancula cristata* the lateral ridge has almost disappeared as a ridge, but it is evident that the five pairs of large simple cerata placed at the sides of the branchiæ (fig. 10) correspond to the similar structures seen in *Polycera* and *Idalia*. Then in *Triopa claviger* (fig. 12) the cerata have become more numerous (seven pairs), are directed more laterally, and extend from the head nearly to the posterior end of the body.

In passing next to the family Tritoniidæ we find that the cerata become branched in an arborescent manner, but on comparing sections of *Goniodoris* (fig. 6) or *Polycera* (fig. 9) with those of *Candiella plebeia* (fig. 13) it is impossible to doubt that one is dealing with the same series of projections. *Cabrilla occidentalis*, which has been lately described and figured by Fewkes,* presents an interesting intermediate condition between *Triopa* and *Tritonia*. *Cabrilla* is evidently referable to the Doridæ; it has short laminated rhinophores and a posteriorly-placed circle of branchiæ, but is possessed of six or seven pairs of laterally-placed cerata which are branched at their ends, and are evidently comparable with the parieto-cerata of *Tritonia* and *Dendronotus*. In *Dendronotus* the large parieto-cerata become very complicated in form (fig. 14), but are evidently merely a further development of the smaller but similar processes of *Candiella* or *Tritonia*.

Finally, in the great group Cladohepatica we find large and conspicuous hepato-cerata (Pl. VI. figs 15 and 16), as in *Doto*, *Eolis*, and *Proctonotus*, but we must regard these as being merely cerata, originally like those of the Doridæ and Tritoniidæ, which have been invaded by the hepatic cæca and have afterwards become enlarged and modified

* Zoological Excursions, I. New Invertebrata from California: Boston, 89, p. 44.

in various ways. In *Doto* (fig. 15) there is a single row of cerata on each side of the body, but each member of the row is lobed. In most species of *Eolis* (fig. 16) there are several rows of cerata on each side, or in other words each of the lobed cerata of *Doto* is represented by a group of simple cerata in *Eolis* (see Pl. VI. figs. 15 and 16).

Consequently we think there are grounds for considering all these dorso-lateral projections, whether they be ridges or parieto-cerata or hepato-cerata, simple or branched, as being epipodial in their nature.

Part III. Experiments with Fishes.

With the view of testing the theory that the remarkable shapes and colours of Nudibranchs are either of a protective or of a warning nature,* and are definitely related to their edibility or the reverse, we arranged some experiments on the feeding of Fishes with Nudibranchs, which were carried out in the Aquarium of the Liverpool Free Public Museum, with the kind co-operation of the Curator, Mr. T. J. Moore, and some of his assistants.

Most of the experiments were made in three large fish tanks, which may be called A, B, and C. A and B are rectangular slate and plate-glass wall-tanks lit from the top, measuring 7½ feet long, 5¼ feet wide, and 3¼ feet high, and containing each about 700 gallons of sea water and some rock-work. A has a gravel bottom, and contains about twenty very healthy and active adult shannies (*Blennius pholis*, obtained from the Menai Straits); while B has a sandy floor and is devoted to flat fish—it contains a considerable number of soles (*Solea vulgaris*) and plaice

* See Herdman, Opening Address, in Trans. Biol. Soc., Liverpool, vol. iv., p. 16; and Quart. Journ. Microsc. Sci., vol. xxxi., p. 41, April, 1890.

(*Pleuronectes platessa*), a few small thornback rays (*Raia clavata*), turbot (*Rhombus maximus*), and one brill (*Rhombus lævis*), and on one occasion had some young cod (*Gadus morrhua*). The average size of these flat fish is six or seven inches in length, and there are over sixty of them altogether in the tank.

C is an octagonal centre or table tank with a sandy bottom, measuring 4 feet 6 inches in diameter and 17 inches in depth, and holding about 100 gallons of water. It contains various small fishes, viz., bullhead (*Cottus bubalis*), wrasse or goldsinny (*Ctenolabrus rupestris*), pogge (*Agonus cataphractus*), gemmeous dragonet (*Callionymus lyra*), five-bearded rockling (*Motella mustela*), viper weever (*Trachinus vipera*), and young cod (*Gadus morrhua*).

All these fishes were in a thoroughly healthy condition, and some of them had been living undisturbed in their tanks for periods varying up to four years. The water in the tanks is kept aerated, and in constant circulation by a water engine. The fish are usually fed upon mussels, cockles, and occasionally worms, which are thrown in at the top of the tank and allowed to sink slowly through the water. Such food matters are usually seen at once and eagerly pounced upon and eaten during their descent. We adopted the same plan in putting most of the nudibranchs into the tanks; and as, in anticipation of the visit to the Aquarium in the afternoon, the fishes were not fed on the days we intended to experiment with them, they had been fasting for about twenty-four hours, and so may be regarded as being unusually eager to seize any object dropped into the water. At the beginning, and again at the end of each day's experiments, we threw a couple of cockles or mussels into the tank, and found that they were at once caught and bolted in the usual manner.

I. October 29th, 1889. [A supply of healthy average-sized specimens of *Lamellidoris bilamellata* was obtained from the rocks at New Brighton. Mr. Moore, the curator; Mr. R. Paden, assistant; and Woods, the Aquarium attendant, were present. Notes were taken by Professor Herdman.]

A. Shanny Tank:—

*Doris** 1.—Seized when falling by a fish and taken at once to dark corner.

2.—Seized and at once rejected; seized by another fish and at once rejected; seized by a third and rejected, then allowed to lie on bottom.

3.—Seized and rejected by two fish in rapid succession, then seized by third and taken to dark corner.

4.—Seized and rejected by first fish, taken to dark corner by second.

5.—Seized and rejected by three fish in rapid succession, and then left.

B. Flat Fish Tank:—

Doris 1.—Seized and rejected in rapid succession by a turbot, a sole, another sole, and a plaice, and then left lying on sand.

C. Table Tank:—

Doris 1.—Seized and rejected by a wrasse, tried again by same and again rejected, then left.

2.—Seized and rejected by a *Cottus* and by a dragonet in rapid succession and then left.

* In the account of these experiments we shall use the old well-known generic names *Doris* and *Eolis* instead of *Lamellidoris*, *Coryphella*, &c.

Finally, another *Doris* was dropped gently into a fourth tank containing a conger eel so as to fall in front of its nose, but although the fish passed close to the nudibranch several times while under observation it apparently took no notice of it, and certainly made no attempt to seize it.

From these nine experiments there can be but little doubt that *Doris bilamellata* is distasteful to these eight kinds of fish. This was an unexpected result, as the *Doris* has no stinging apparatus, and certainly seems to be protectively coloured. The distastefulness may be due either to the spicules in the skin or to the abundant mucus covering the body.

II. February 21st, 1890. [We brought a large supply of *Ancula cristata*, and a few specimens of *Dendronotus arborescens*, *Coryphella rufibranchialis*, and *Galvina picta*, which we had collected at Hilbre Island the previous evening. Mr. Moore, Mr. R. Paden, and Woods were present. Notes were taken by Professor Herdman.]

Mr. Moore and Professor Herdman each eat an *Ancula*. The specimen was placed alive upon the tongue. No stinging or other disagreeable sensation was perceived. It was then chewed slowly and swallowed. The taste was pleasant, and distinctly like that of an oyster.

Ancula cristata.

A. Shanny Tank:—

Ancula 1.—Seized and rejected by a fish and then bolted suddenly by a second.

2.—Seized when falling and rejected by ten fish in rapid succession.

3.—Seized when falling and swallowed by a fish.

4.—Seized and rapidly rejected by five fish in succession.

5.—Seized and rapidly rejected by four fish in succession.

B. Flat Fish Tank :—

Ancula 1.—Seized and rejected by a young cod and six plaice in rapid succession.

2.—Seized and rejected by seven plaice in rapid succession and left lying on sand.

3.—Seized and rejected by four plaice in rapid succession and left lying on sand.

The fish were then tried with some cockles, which, when thrown in, were eagerly pounced upon and eaten. Then four specimens of *Ancula* were thrown in together and were tried and rejected by two young cod and three plaice.

C. Table Tank :—

Ancula 1.—Touched by a young cod but not taken; then tried and rejected by goldsinny.

2.—Touched and rejected several times by cod.

3.—Touched and rejected by first cod, bolted suddenly by second.

The shannies at once take an object into the mouth even though they reject it again immediately, but the young cod usually approach it very closely and appear to smell it or feel it with the lips and then turn away from it, or else suddenly bolt it, in which case it does not reappear. The shanny seems to test the edibility inside its mouth, the cod outside.

Some crabs (*Hyas araneus*) in two small tanks were then tried with specimens of *Ancula* with the following results :—

Ancula 1.—Seized at once by crab but eaten very slowly. Pulled to pieces by third maxillipedes, and apparently only some parts eaten.
2.—Taken no notice of.
3.—Taken up by chela, then dropped and left.
4.—Apparently not noticed by crabs.

The three last specimens of *Ancula* were found alive and fully expanded next day, and crawled about the two crab tanks undisturbed for some time.

Finally a few specimens of *Ancula* were taken to the anemone tank and allowed to drop upon the fully expanded tentacles of a white and a pink *Actinoloba dianthus;* they were not swallowed in either case, but after lying for some time were allowed to fall off the tentacles.

In all, then, *Ancula* was rejected by fifty-three animals and taken by four. These experiments gave us the distinct impression that *Ancula* was distasteful to the animals tried, although we did not at that time understand why and had expected to get a contrary result.

Dendronotus arborescens.

A. Shanny Tank:—

Dendronotus 1.—Seized at once by shanny and carried off to back of tank. Shortly afterwards two shannies were found fighting over it, each having hold of an end, as they do with a large worm, finally they each ate a part of the *Dendronotus.*

B. Flat Fish Tank:—

Dendronotus 1.—Tried and rejected by brill and young cod. Then seized by plaice and kept in mouth for a long time, during which it was pursued by other fish.

C. Table Tank:—

Dendronotus 1.—Touched and left by a young cod, taken partly into mouth and rejected by two bullheads (*Cottus*) four or five times.

The general impression we received was that *Dendronotus* was more acceptable to the fish than *Ancula*, but that they were incommoded by the size. Our specimens were large ones, over two inches in length, and none of the fishes tried seemed able to get the whole of the *Dendronotus* comfortably into the mouth at once; several took half the body into the mouth and swam about with the other half hanging out. This was well seen in the case of the shannies who each eat half of the specimen, and of the plaice which carried about its prey for a considerable time, during which it was actively pursued by the others. That specimen was in all probability eaten by one or more of the plaice, as we could find no trace of it some little time afterwards. The rejection by *Cottus* may be accounted for by the awkward size of the morsel. The two fish had each at least two tries at it, taking it half into the mouth, giving it a shake, sending it out, and then going at it again as if to get a better hold.

Eolis.

A. Shanny Tank:—

Eolis 1.—(*Coryphella rufibranchialis*)—Seized by largest shanny, who at once shook it vigorously and kept moving its jaws and ejecting the cerata in groups of three or four, and finally put out the rest of the body. Then tried and rejected by four or five other fish in rapid succession, and then by the large shanny again, then by several others, and finally left lying at the bottom of the tank. The large shanny who first tried it was noticed

going about for some time afterwards (5 p.m.) with the mouth held open, but was all right again next morning.

C. Table Tank:—

Eolis 2.—(*Galvina picta*)—Touched or tried and rejected at once by cod, bullhead, and weever. The cod came very near it or touched it with its snout several times afterwards, but never took it into the mouth.

Eolis is undoubtedly distasteful. The cnida on the tips of the cerata probably sting the lips, &c., of the fish.

As it had occurred to us that the natural conditions would be more nearly reproduced if the nudibranchs were not dropped into the tank, on the following day, February 22nd, a few specimens of *Ancula* were placed upon pieces of stone and lowered cautiously into tanks A and B in such a way as not to attract the attention of the fish. The nudibranchs reached the rockwork safely, and were seen crawling over various parts of the tanks for several days untouched by the fish (shannies and flat fish). Woods (the Aquarium attendant) tells us that the fish sometimes went close to the *Ancula* and looked at them but never attempted to touch them. The nudibranchs were last seen about a week after being put into the tanks. They then disappeared, but may possibly have retreated into the back part of the tank, or have crawled up out of the water as *Ancula* is very liable to do when kept in captivity.

III. March 22nd, 1890. [We brought to the Aquarium specimens of *Dendronotus*, *Eolis*, and *Doris*, which we had collected at Hilbre Island on the previous afternoon. Mr. Moore, Mr. Chard, assistant, and Woods were present—Professor Herdman taking notes.]

Dendronotus arborescens.

A. Shanny Tank:—

Dendronotus 1.—Seized at once by the large shanny and kept in mouth, half the nudibranch projecting. This shanny was pursued by others, one of which caught the projecting end of the prey, and in the ensuing struggle tore half the body off and eat it. The large shanny at once retreated with the remainder to the back of the tank; came out shortly afterwards with the *Dendronotus* still in mouth, and was again pursued and retreated to the back, appearing again soon without the nudibranch.

C. Table Tank:—

Dendronotus 1.—Pounced upon at once by three bullheads which made rapid dabs at it successively, until one secured it and carried it off to a quiet place where he seized it in his mouth and rejected it nine times in succession, each time taking it half into the mouth and keeping it there for some seconds, then spitting it out and at once pouncing upon it again. Finally the now somewhat mangled remains of the *Dendronotus* were taken out and put into tank A, where one of the shannies at once seized and swallowed it. The *Dendronotus* was large. It was larger than the head of the *Cottus*, and caused the mouth cavity to bulge out greatly when half taken in. The general impression was that the *Cottus* found the *Dendronotus* desirable food but an uncomfortably large mouthful and was trying to worry it to pieces.

Eolis.

A. Shanny Tank :—

Eolis 1.—(*Coryphella rufibranchialis*).—Tried and at once rejected by three fish in rapid succession, then seized by the large shanny and carried behind the rock-work; immediately numerous red cerata were seen scattered through the water in that neighbourhood, showing that the *Eolis* had been forcibly ejected in pieces. The cerata floated about for some time in the water, but were not touched by any of the fish.

2.—(*Facelina coronata*).—Pounced upon by several fish together—one secured it and at once rejected it, and then seized the white body and managed to bite it across, setting free the dorsal portion with all the cerata. It then retired to the back of the tank, and the cerata were left floating about in the water untouched.

Doris bilamellata.

A. Shanny Tank :—

Doris 1.—Tried and rejected by two fish, then seized by large shanny and carried off to back of tank.

B. Flat fish Tank :—

Doris 2.—Several fish darted at the nudibranch, but a large sole suddenly slipped up vertically between them and bolted it.

3.—Tried and rejected by six or eight plaice, and finally left on the sand.

4 to 6.—These three specimens were gently lowered into the tank by a net, so as to reach a shelf of the rock-work without attracting attention. They soon began to expand and move. One plaice

swam up and looked or smelled at them but did not touch them.

The action of the large sole in bolting *Doris* No. 2 above may possibly be explained as a result of the habits of competition for their food. Three or four other fish were darting at the nudibranch and the sole took the only possible course by which it could secure the prey; it made a rapid movement upwards between the snouts of its competitors and swallowed the *Doris* entire; there was evidently no time for examination.

These experiments are manifestly incomplete and must be largely added to in the future, but we believe it may be useful to publish them at this stage, especially as we would be glad of suggestions from any other biologists working on the same lines.* Our general impression is that the order of edibility of the nudibranchs offered to the fishes is:—*Dendronotus*, *Doris*, *Ancula*, and *Eolis*: *Eolis* being the most distasteful form, *Ancula* next, *Doris* less so, and *Dendronotus* edible, but from its size offering difficulties to the rather small fishes which we tried.

We have used altogether fifty-three nudibranchs, offered to twelve different kinds of fish and other voracious animals, and we have recorded over a hundred and thirty distinct transactions between the fishes and the nudi-

* Mr. Bateson's interesting paper on "The Sense-organs and Perceptions of Fishes," in the last number of the Jour. Mar. Biol. Assoc., dated April, 1890, which however only reached Liverpool on May 14th, has appeared since our paper was read (May 9th) and just as we are passing it for press. In regard to the sole being one of those fishes which hunt for their food and recognise it by the sense of smell alone, we would remark that the specimens in the Aquarium here certainly seem to perceive their food as the plaice do by sight, the two kinds of fish often darting together at a food morsel—and, as has just been shown above, the sole being sometimes more alert than its competitors. Possibly these soles have changed their habits like the rockling described (p. 238) by Mr. Bateson.

branchs. Our nudibranchs were all alive, healthy, and good-sized specimens; and our fish were probably the right kind, being nearly all shore fishes, found in the immediate neighbourhood of where the nudibranchs live. But still the conditions were, of course, to a certain extent artificial, and that must be taken into account in drawing conclusions. Dropping the nudibranchs into the tank from above is unnatural, and may give rise to a misleading result, especially where the fish are accustomed to have their food thrown in from above, and *only receive edible food.*

Then again, at least some of the fish—those that have been some time in captivity, have been educated to compete with one another for the food masses. When *anything* is thrown in—a bit of white shell will do—there is at once a rush made upon the falling object, and no time is allowed for inspection or consideration. I would account for the seizing of *Eolis* by the shannies (very active, voracious, and apparently impulsive fishes), even when the prey is evidently distasteful and has brilliant warning colours, as a result of this acquired habit of competition, and of pouncing upon anything thrown into the tank; several times when a morsel was suddenly bolted, it seemed to be because another fish was coming up to seize it. Still there is a marked difference between the manner in which they take a cockle and, say, an *Ancula*. The cockle is taken right in and swallowed at once, while the distasteful nudibranch, even if seized, is usually only partly taken into the mouth, in some cases it is seen to be held by the very front of the jaws, and is then ejected with force.

Ancula has been a particularly interesting case. Starting with the general opinion that *Ancula* is a perfectly defenceless soft-bodied animal, we were astonished to find

that it was present on the rocks at Hilbre Island in great abundance, in very prominent and exposed situations, and that its colouring was not protective but rendered it conspicuous. Our experiments at the Aquarium next showed us that this nudibranch is distasteful to fishes and other shore animals, but for a time we did not understand why. Lately, however, we have found that besides the abundant mucous glands scattered over the integument, *Ancula* possesses special large glands,* occupying the apices of the cerata and opening on the exterior. These glands are placed just where an offensive organ would be most useful, and where the stinging cells are found in *Eolis*, and it seems probable that their secretion has an acrid or some other objectionable property.

The protective colouring of *Doris bilamellata* † may be accounted for in one or both of two ways:—(*a*.) It may serve to protect from certain other shore animals which we have not yet tried, and to which the spicules and mucus of the *Doris* are not objectionable, and (*b*) it may save the animal from being tried by fishes, &c., not sufficiently aware of its (to them) distasteful nature.‡ It is obvious that if an animal is not thoroughly objectionable, and has not yet become conspicuous with warning colours, it will be better for it to be protectively coloured. *Eolis* is a most distasteful form and has conspicuous colours of a warning

* See this Report, p. 135 and Pl. vii. fig. 9, *gl′*.

† See this Report, p. 133.

‡ A very similar case seems to be that of the two British species of *Hermæa* as described by Garstang (loc. cit., p. 191). *H. bifida* has its conspicuous hepatic ramifications exceedingly like the branches of the red seaweeds of the genus *Griffithsia* amongst which the animal lives. *H. dendritica* is coloured bright green so as to resemble *Codium tormentosum* on which it lives. Both species are protectively coloured and have no stinging cells like those of *Eolis*, but they seem to possess the power of emitting, when irritated, an offensive fluid.

nature. *Ancula* is also distasteful and is conspicuously coloured. *Doris* is less distasteful and is still protectively coloured; while *Dendronotus*, which we believe to be edible, is very effectually concealed amongst the seaweeds it lives on by its large branched cerata and red-brown colours.

Explanation of the Plates.

Where not otherwise stated, the drawings were made from serial sections prepared by hardening in Kleinenberg's picric acid and graduated alcohols, staining in picrocarmine, embedding in paraffin and cutting with the rocking microtome.

Reference Letters.

ap. opening of cnidophorous sac to exterior; *br.* branchiæ; *b.s.* blood sinus; *c.* cnida; *c.c.* cnidocysts; *c.s.* cnidophorous sac; *c.d.* connecting duct between cnidophorous sac and hepatic cæcum; *cer.* cerata; *d.* duct of gland; *e.p.* epipodial ridges, folds, or processes; *ec.* ectoderm; *f.* foot; *f.gl.* foot glands; *g.c.* goblet-like mucus-secreting cell; *gl, gl'* glands; *h.c.* hepatic cæcum; *k.* knob on papillæ of cerata of *Doto*; *l.l.* lateral duct of liver leading from hepatic cæca; *m.* mantle; *m.p.* metapodium; *mes.* mesodermal tissue; *m.f.* muscle fibres; *m.l.* median duct of liver in body; *o.t.* ovotestis; *p.p.* propodium; *pg.* pigment; *rh.* rhinophores; *r.* red pigment; *t.* tentacles; *y.* yellow pigment.

S. 1. =	Swift's 1 in. obj., oc. 2,	magnifying	about			45	diam.
S. $\frac{1}{4}$. =	,, $\frac{1}{4}$	,,	,,	,,	,,	230	,,
S. $\frac{1}{6}$. =	,, $\frac{1}{6}$	,,	,,	,,	,,	330	,,
Z. $\frac{1}{12}$. =	Zeiss's $\frac{1}{12}$ (oil immers.), oc. 2,			,,	,,	505	,,

Plate VI.

Comparative views of the condition of the Epipodia as seen in transverse sections of various Opisthobranchiate Mollusca.

Fig. 1. Sketch of *Elysia* from the dorsal surface to show the epipodia (*e.p.*) × 2.

Fig. 2. Sketch of *Aplysia* from the left side to show the epipodia (*e.p.*), nat. size.

Fig. 3. Outline of transverse section of *Aplysia*, one-third along the body from the front, to show the relations of the epipodia (*e.p.*), mantle (*m*) and foot (*f*). Zeiss a*, 10.

Fig. 4. T.S. (transverse section) of *Acanthodoris pilosa*, through the rhinophores (*rh.*) showing the epipodial ridge and large papillæ. S.1. reduced.

Fig. 5. Another section of the same, about middle of body, showing the distinctly lateral arrangement of the papillæ. S.1. reduced.

Fig. 6. T.S. of *Goniodoris nodosa*, one-third along body from the front (ten sections behind rhinophores), to show the lateral epipodial ridges (*e.p.*). S.1.

Fig. 7. T.S. of *Polycera quadrilineata* (60th sect. from front) showing the lateral ridges at the sides of the rhinophores. S.1. Compare with fig. 4.

Fig. 8. Another of same (150th sect. from front, about middle of body) showing the prominent ridges (right side) and processes (left side) containing glands, placed at the sides of the branchiæ. S.1.

Fig. 9. Another of same (60th sect. from posterior end, about three-fourths along body) showing the large epipodial processes (or "cerata") containing glands. S.1.

Fig. 10. T.S. of *Ancula cristata,* showing the large cerata (*e.p.*) alongside the branchiæ (*br.*) S.1. Compare with fig. 8.

Fig. 11. T.S. of *Ægirus punctilucens*, showing the row of large lateral papillæ (*e.p.*) representing the epipodia. S.1.

Fig. 12. T.S. of *Triopa claviger*, showing the lateral cerata and dorsal papillæ. S.1. Compare with fig. 11.

Fig. 13. T.S. of *Tritonia plebeia,* about middle, showing the branched cerata. S. 1.

Fig. 14. T.S. of *Dendronotus arborescens,* about middle, showing the large branched parieto-cerata, S. 1., reduced.

Fig. 15. T.S. of *Doto coronata,* about middle, showing the large lobed hepato-cerata. S. 1.

Fig. 16. T.S. of *Eolis*, showing the clumps of simple hepato-cerata representing epipodia. S.1.

Plate VII.

Figs. 1 and 2. *Aplysia punctata.*

Figs. 3 and 4. *Polycera quadrilineata.*

Figs. 5 to 9. *Ancula cristata.*

Fig. 1. Section of the edge of the epipodium of *Aplysia punctata* to show the glands (*gl.*). S. ¼.

Fig. 2. Section of the mantle edge of *Aplysia* to show the very numerous large glands opening on the lower surface (*gl.*) S. ¼.

Fig. 3. Vertical section of one of the cerata at the posterior end of the epipodial ridge of *Polycera*

quadrilineata, to show the abundance of glands (*gl.*). S. 1.

Fig. 4. Small piece of edge of same more highly magnified to show the structure of the glands (*gl.*). S. $\frac{1}{8}$.

Fig. 5. Transverse section through *Ancula cristata*, near posterior end of body, to show the foot glands (*f. gl.*) and the special lateral glands (*gl'.*). S. 1.

Fig. 6. Part of edge of foot of same more highly magnified to show the structure of the glands. S. $\frac{1}{8}$.

Fig. 7. Transverse section of one of the cerata of *Ancula*, showing the ceratal blood sinus (*b.s.*) and the glands (*gl'.*). S. 1.

Fig. 8. Longitudinal section of one of the cerata of *Ancula*, showing the ceratal blood sinus (*b.s.*) and the glands (*gl'.*). S. 1.

Fig. 9. Part of the edge of same near tip, showing the structure of the glands (*gl'.*). S. $\frac{1}{8}$.

PLATE VIII.

Figs. 1 to 6. *Coryphella rufibranchialis.*
Figs. 7 to 10. *Coryphella landsburgi.*

Fig. 1. Tip of one of the cerata of *C. rufibranchialis*, drawn from the living specimen, showing the very broad superficial zone of opaque white pigment (*pg.*) which covers the greater part of the cnidophorous sac (*c.s.*). S. 1.

Fig. 2. Five cnida of *C. rufibranchialis*, discharged from living specimen. S. $\frac{1}{8}$.

Fig. 3. Part of a longitudinal section (not quite median) of cerata of *C. rufibranchialis*, showing the lobulated condition of the hepatic cæcum (*h.c.*) S. 1.

Fig. 4. Longitudinal section of apex of cerata of *C. rufibranchialis*, showing the cnidophorous sac (*c.s.*)

and its connection with the hepatic cæcum (*h.c.*) S. $\frac{1}{4}$.

Fig. 5. Part of the edge of one of the cerata of *C. rufibranchialis*, drawn from the living specimen, slightly squeezed, to show the colours of the hepatic cæcum. *y.* indicates the generally distributed yellow granules, *r.* the masses of red pigment, and *cl.* the groups of clear globules. S. $\frac{1}{4}$.

Fig. 6. The contents of the hepatic cæcum when squeezed out of the living specimen: *a*, vesicle containing yellow granules; *b*, vesicle containing red granules; *c*, clear oil-like globules. Z. $\frac{1}{12}$.

Fig. 7. Tip of one of the cerata of *C. landsburgi*, drawn from the living specimen, showing the superficial zone of opaque white pigment (*pg.*) surrounding the middle of the cnidophorous sac (*c.s.*). S. 1.,

Fig. 8. Apex of cnidophorous sac of *C. landsburgi*, slightly squeezed while alive and emitting cnida (*c.*) S. $\frac{1}{8}$.

Fig. 9. Group of cnida of *C. landsburgi*. S. $\frac{1}{8}$ (the two lower ones enlarged, Z. $\frac{1}{12}$).

Fig. 10. The subepithelial layer of the integument in surface view, drawn from the living specimen, showing the violet-coloured pigment corpuscles (*pg.*) to which the colour of the body is due. S. $\frac{1}{8}$.

PLATE IX.

Figs. 1 to 4. *Doto coronata.*
Figs. 5 to 7. *Facelina coronata.*
Figs. 8 to 10. *Facelina drummondi.*
Fig. 11. *Galvina picta.*
Fig. 12. *Cratena viridis.*

Fig. 1. Transverse section of *Doto coronata*, near the

middle, to show the relations of the hepatic cæca to the body and to the large turretted cerata (*cer.*). S. 1.

Fig. 2. Section through one of the papillæ on the cerata showing the small terminal knob (*k.*) and the masses of gland cells (*gl.*). S. ⅛.

Fig. 3. Section through the edge of one of the cerata showing the large masses of gland cells lying between the hepatic cæcum (*h.c.*) and the epithelium (*ec.*). S. ⅛.

Fig. 4. Section through one of the papillæ on the cerata showing a cavity and duct (*d.*) amongst the gland cells and leading to the apex of the knob (*k.*) S. ⅛.

Fig. 5. Section through the base of one of the cerata of *Facelina coronata*, showing the opening of the hepatic cæcum into one of the lateral ducts of the liver (*l.l.*). S. 1.

Fig. 6. Transverse section through the tip of one of the cerata of *F. coronata*, showing the hepatic cæcum (*h.c.*), cnidophorous sac (*c.s.*) and connecting tube (*c.d.*) all cut transversely. S. ⅛.

Fig. 7. Some of the long curved cnida of *F. coronata*, S. ⅛. enlarged.

Fig. 8. Upper half of one of the cerata of *F. drummondi*, mounted entire, showing the long connecting tube (*c.d.*) between the cnidophorous sac and the hepatic cæcum. S. 1, reduced.

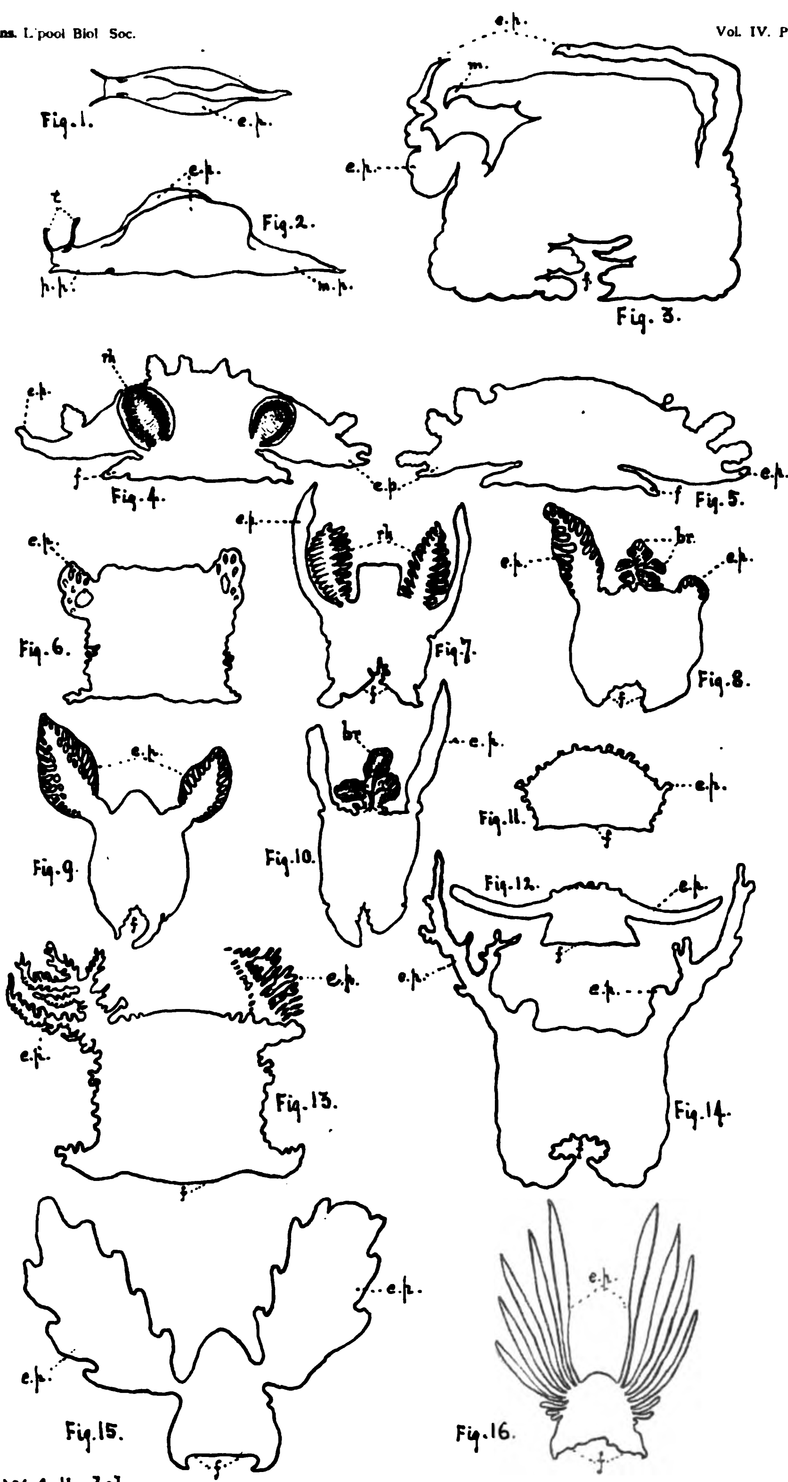
Fig. 9. Part of edge of one of cerata of *F. drummondi*, from living specimen, showing the cilia on the surface and the colours of the hepatic cæcum. S. ⅛. *r*, red; *y*, yellow.

Fig. 10. A few of the yellow (*a*) and red (*b*) cells squeezed out of the last when alive. *Z.* $\frac{1}{12}$

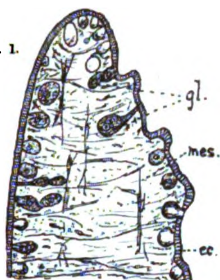
Fig. 11. Transverse section through tip of one of cerata of *Galvina picta*, showing the cnidophorous sac (*c.s.*) S. $\frac{1}{8}$.

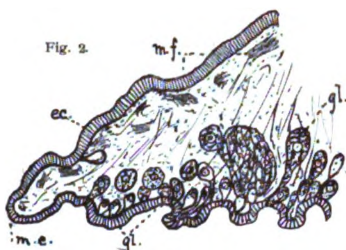
Fig. 12. Apex of one of the cerata of *Cratena viridis*, mounted entire and seen in optical section, showing the opening (*ap.*) of the cnidophorous sac (*c.s.*) to the exterior, and the clumps of gland cells (*gl.*). S. $\frac{1}{8}$.

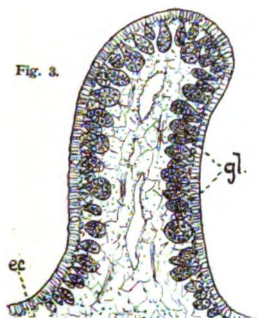


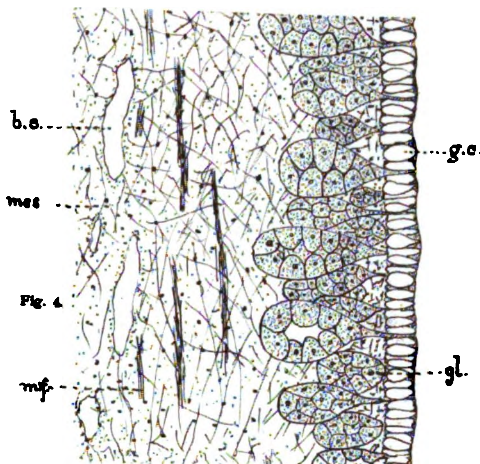


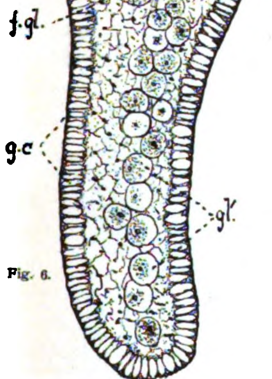
EPIPODIAL PROCESSES.

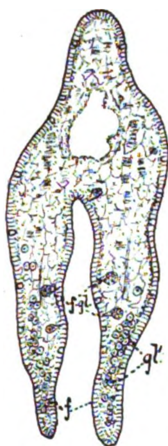


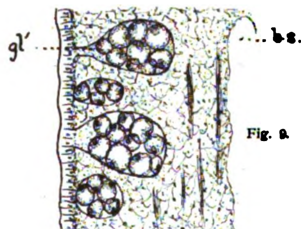


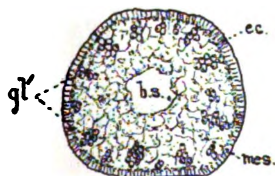


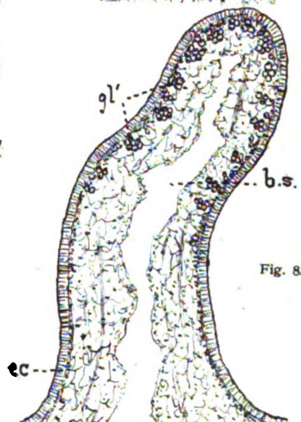






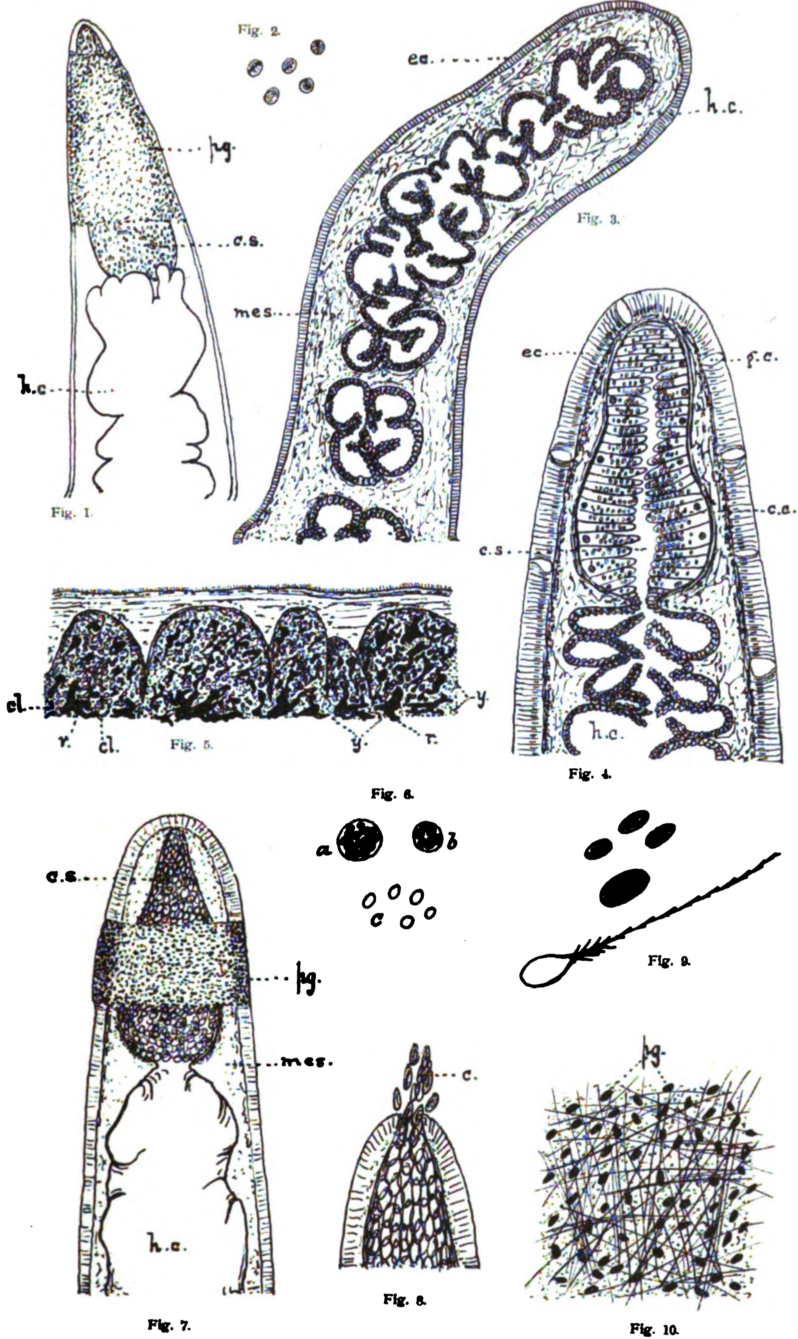




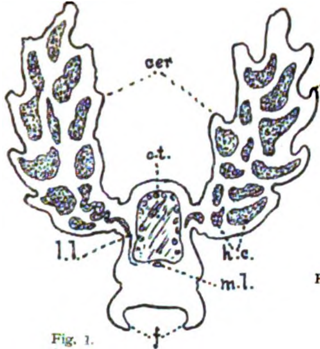


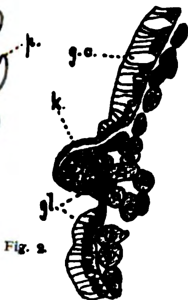
J. A. C., del.

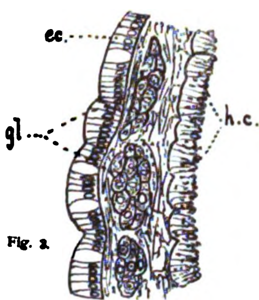
FIGS. 1 & 2, APLYSIA PUNCTATA.
FIGS. 3 & 4, POLYCERA QUADRILINEATA. FIGS. 5—9, ANCULA CRISTATA.

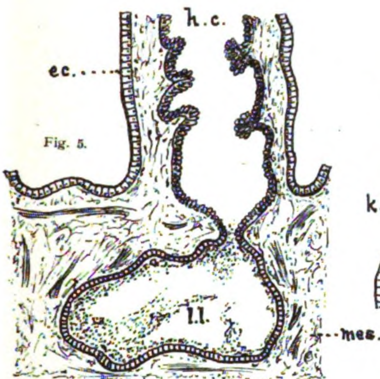


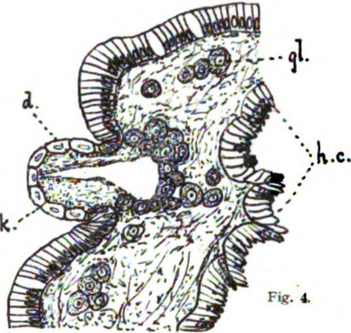
FIGS. 1–6, CORYPHELLA RUFIBRANCHIALIS.
FIGS. 7–10, CORYPHELLA LANDSBURGI.

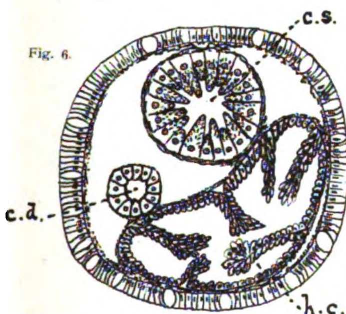


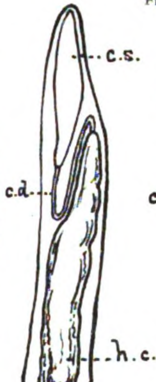












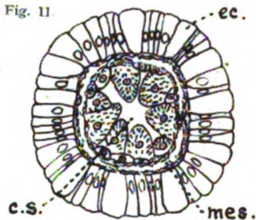
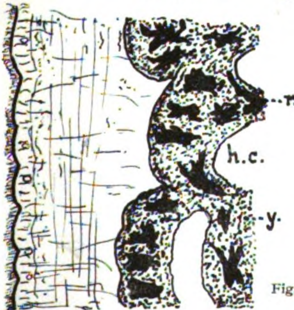
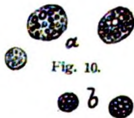
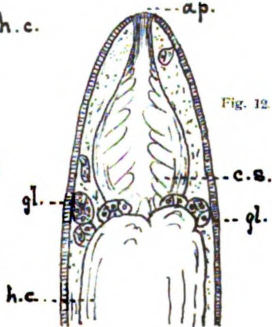


Fig. 7.







W. A. H., del.

FIGS. 1–4, DOTO CORONATA.

FIGS. 5–7, FACELINA CORONATA. FIGS. 8–10, FACELINA DRUMMONDI.

FIG. 11, CALVINA PICTA. FIG. 12, CRATENA VIRIDIS.

✓

Beiträge zur Anatomie

von

Ancylus fluviatalis (O. F. Mülle

und

Ancylus lacustris (Geoffroy).

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen philosophischen Facultät

der kgl. Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

vorgelegt von

Dr. Benjamin Sharp

AUS PHILADELPHIA, N.-A.

Würzburg.

Druck der Bonitas-Bauer'schen Buchdruckerei.

1883.

Beiträge zur Anatomie

von

Ancylus fluviatalis (O. F. Mülle[illegible]

und

Ancylus lacustris (Geoffroy).

[illegible]rzburg

[illegible]

Dr. Benjamin Sharp

AUS PHILADELPHIA, N.-A.

Würzburg.

Druck der Bonitas-Bauer'schen Buchdruckerei.

1883.

Einleitung.

In meiner Arbeit über Ancylus fluviatalis (O. F. Müller) und interessante nahe verwandete Form Ancylus lacustris (Geoffroy), als V arbeit zu der später zu bearbeitenden Embryonal-Entwickelung, habe ich ein neue Thatsachen gefunden, die mir von allgemeinem Interesse zu sein schein

Man hat sich schon lange darum gestritten, welchen Platz man die Gattung im System anzuweisen hat. Zuerst wurde sie von Linné[1]) zur Gatt Patella gestellt, aber noch in demselben Jahre 1767 wurde sie von Geoffro zu der besondern Gattung Ancylus erhoben, so genannt wegen ihrer Aehnli keit mit einer phrygischen Mütze (*Α'γκύλος*). Diese Gattung wird jetzt in der Re zu den Pulmonaten gestellt, welcher Platz ihr auch ohne Zweifel zukomm

Die Exemplare von Ancylus fluviatalis, die mir zu meiner Ar dienten, stammen aus dem Main unterhalb Würzburg sowie aus der Schonc einem kleinen Nebenflüsschen der fränkischen Saale, nächst dem Dorfe Grä dorf. Der einzige Fundort für die andere Spezies war ein kleiner Teich in Nähe von Aschaffenburg.

Diese Arbeit wurde in dem hiesigen zoologischen Institut gemacht nehme ich hier Gelegenheit, Herrn Professor Semper für seinen freundlic Rath und Beistand aufrichtigst zu danken.

Moquin-Tandon ist der Ansicht, dass Ancylus eine amphibische Lebe weise führt. Ich glaube nicht, dass unser Thier unter natürlichen Bedingun die Oberfläche des Wassers aufsucht. Er schreibt: „Athmet das Thier f Luft, oder jene Luft, die sich im Wasser findet?

Ferrusac[4]) sagte positiv, dass das Thier an die Oberfläche zu stei hat, um Luft einzuathmen. Agassiz[5]), Dupuy und Andere haben dies bestäti

---

1) Linneus, Syst. nat. 1767.

2) Geoffroy, Trait. somm. d. Coquil. fluv. et terres. etc. Paris 1767.

3) M. A. Moquin-Tandon, Recherches anatomico-physiol. sur l'Ancyle fluvi (Ancylus fluviatalis) Journ. d. Conchyliologie. Tome III. 1852.

4) Ferrusac, Dict. class. d. Hist. nat. Tome I. 1822.

5) L. Agassiz, Act. Helvit. 1841.

Darauf stellt Moquin-Tandon das folgende Experiment an: „Viele Thiere n in ein Gefäss mit Wasser gesetzt und es zeigt sich:

„Erstens, dass nicht alle Thiere das Bedürfniss empfanden, an die Luft nmen, da viele auf dem Grunde des Gefässes zurückblieben; zweitens, as Bedürfniss jedenfalls nicht stark ist, da die Thiere nur sehr langsam Oberfläche kommen; drittens, dass gewisse Individuen in der ober- hen Flüssigkeitsschicht verharren; viertens, dass viele nur halb aus Vasser gehen; fünftens, dass andere das Wasser wohl verlassen, aber Nachbarschaft desselben bleiben. Diese und andere Thatsachen zeigen, ie Thiere Luft athmen und weiter keine Wasserthiere sind. Ferner:

„Erstens, sieben Thiere wurden in hohe Champagnergläser gesetzt, die asser gefüllt wurden; in der Mitte des Glases wurde eine Querwand so racht, dass die Thiere nicht an die Oberfläche kommen konnten, das r aber frei circuliren konnte. Die Thiere lebten drei Tage, nach welcher ie heraus genommen wurden; zweitens, drei Individuen wurden in mm. Brunnenwasser gesetzt und diese lebten eben acht Stunden; drittens Ancylus wurden auf dreizehn Tage in 25, 30 und 50 mm. □ Flusswasser t, alle blieben leben und hatten Eier gelegt; Pflanzen wurden in das r gesetzt.

„Ancylus führt eine amphibische Lebensweise.“ [1])

Ich stellte im Wesentlichen ganz dieselben Experimente an und hatte en Resultate zu verzeichnen. Ueberdies jedoch bemerkte ich, dass in rossen Mehrzahl von Fällen die Thiere im Naturzustande sich nur an ständen befanden, die aus dem Wasser hervorragten, so dass ihnen da- die Möglichkeit gegeben wird, eventuell an die Oberfläche zu gelangen. fand ich unter diesen angegebenen Umständen die Thiere nie ausserhalb assers, noch in der Nähe der Wasseroberfläche. Ferner fand ich, dass, die Thiere in ein Aquarium mit fliessendem Wasser gesetzt wurden, sie die Oberfläche kamen, sondern 4—6 cm. unter derselben blieben. Ist asser jedoch nicht frisch und nicht gewechselt worden, so kommt Ancylus atalis unfehlbar, früher oder später, an die Oberfläche.

Bei Ancylus lacustris ist dies nicht so constant.

Dies ist jedoch gar nicht wunderbar, da die Species Ancylus fluvia- , wie schon der Name anzeigt, in fliessendem Wasser lebt, während die Species sich nur in stehendem Wasser aufhält; deshalb wird bei der n Species der Mangel frischen Wassers nicht so sehr gefühlt, wie in der . Wahrscheinlich liegt die Ursache, dass die Thiere in Brunnenwasser ze Zeit lebten, darin, dass Brunnenwasser in Vergleich zum Flusswasser r wenig Luft enthält.

---

[1]) op. cit. p. 124 et seq.

Aus diesen Thatsachen schliesse ich, dass **Ancylus** im Stande i sogar vorzieht, unterhalb der Oberfläche des Wassers zu verbleiben, fa Bedingungen günstig sind. Nur wenn das Wasser sehr wenig Sauersto hält, kommt er an die Oberfläche, um diesen der Luft direct zu entnehn

Indem ich jetzt auf die Sache selbst eingehe, will ich zuerst in meinen Umrissen die Anatomie beider Species geben und zeigen, in w Punkten beide von einander abweichen. Darauf gehe ich auf den spe Theil dieser Arbeit ein, welcher enthält:

Erstens, Bildung der Radula;

zweitens, Beobachtungen über das Nervensystem;

drittens, die Anatomie und Histologie des excreterischen Organ

Allgemeine Anatomie.

Bei der folgenden Beschreibung schlage ich vor, die Verhältnisse bei ylus fluviatalis zu Grunde zu legen, deren Anatomie ziemlich gut durch Arbeiten von Carl Vogt[1]) und Moquin-Tandon[2]) bekannt ist. Die Arbeit ist kurz, unvollständig und enthält manche Fehler, während die ere unglücklicherweise ohne Tafeln ist. Ueber Ancylus lacustris ist Specialarbeit vorhanden.

Die Schale. Die Schale von Ancylus fluviatalis ist weit grösser, die von Ancylus lacustris. Bei beiden hat sie die Form eines niedri- Kegels und ist von schmutzig brauner Farbe. Bei Ancylus fluviatalis die Schale links gewunden sein. Ich habe jedoch noch keine Schale von ylus fluviatalis gesehen, welche im Geringsten unsymmetrisch war, ern es war die Schalenspitze (Apex) bei allen von mir untersuchten Thieren in Mittellinie gelegen, nur ein wenig nach hinten zurück gerollt. Demnach die Schale bilateral symmetrisch.

Ancylus lacustris weicht jedoch hiervon ab, indem die Spitze ein g nach rechts von der Mittellinie gedreht ist.

Die Oeffnung der Schale (Peritom) ist bei Ancylus fluviatalis Der grössere Durchmesser derselben liegt in der Richtung von vorn nach en. Dieser Durchmesser stellt zu gleicher Zeit auch die grösste Länge der le dar. Die Höhe ist weder so bedeutend wie die Länge, noch ist die te so gross wie die Höhe. In Ancylus lacustris ist das Peritom ein langes Oval, so lang, dass die längeren Seiten mit einander parallel lau- Die übrigen Proportionen sind dieselben, nur dass die Breite im Ver- iiss zur Länge und Höhe viel geringer ist.

Die Schale enthält eine solche Menge Conchyolin, dass, wenn man sie in Säure wirft und darin lässt, bis alle unorganischen Stoffe aufgelöst sind,

1) C. Vogt, Bemerkungen über den Bau der Ancylus fluviatalis, Archiv für u. Physiol. (Müller's) 1841.

2) op. cit.

die Form der Schale vollständig erhalten bleibt und so vollkommen erschein wie vor dem Hineinwerfen. Wenn ein so behandeltes Stück der Schale unt das Microscop gelegt wird, so findet man, in der Schale eingebettet, in gross Anzahl die kieselsäurehaltigen Schalen von Diatomeen. Das ist leicht zu e klären. Die Diatomeen nämlich finden sich in grosser Anzahl an den Gege ständen, an denen Ancylus lebt, und indem erstere nun den Mantelrand en lang kriechen, oder, da sie sehr klein sind, sogar zwischen Mantel und Scha schlüpfen, lagern sie sich in die Perlmutterschicht ein, welche von der äusse Oberfläche des Mantels abgeschieden wird und zu dem Dickenwachsthum d Schale beiträgt.

Der Process des Eindringens dieser Diatomeen ist ganz ähnlich demje gen, welchen die Chinesen anwenden, indem sie jene bleiernen Götterfiguren den Raum zwischen Mantel und Schale einführen, um sie mit Perlmutter übe ziehen zu lassen.[1])

Der Mantel. Wenn man die Schale sorgfältig vom Thiere entfernt, i der ganze Körper, der eben so wie die Schale die Form eines niedrigen Keg hat, von einer dünnen weisslichen Membran bedeckt. Am Basalrand dieses K gels verdickt sich diese Membran oder Mantel und löst sich hier zugleich vo Körper los. So findet sich eine tiefe Rinne zwischen Mantel und Fuss, d nach aussen von der innern Oberfläche des Mantels, nach innen von der Wa von Körper und Fuss begrenzt ist. Dort, wo Mantel und Fuss ineinander übe gehen, liegt der höchste Punkt dieser Rinne. Von diesem höchsten Punkte a hängt die sogenannte Kieme in den Raum zwischen Mantel und Fuss hinab, b Ancylus fluviatilis liegt die Kieme auf der linken, bei Ancylus lac stris auf der rechten Seite. Der untere Theil der äusseren Oberfläche d Mantels ist schwarz pigmentirt; das ist nicht der Fall bei Ancylu lacustris.

Bewegungsorgan. Das einzige Bewegungsorgan wird durch den Fu repräsentirt, der eine ovale musculöse Scheibe darstellt. Die Form derselb ist gleich der des Peritom's, in welches es hineinpasst. Der Fuss setzt si aus Muskelfasern zusammen, die in vier verschiedenen Richtungen laufen, u zwischen denen sich die Lacunen oder Bluträume finden, die später beschrieb werden sollen. Ein Theil dieser Fasern verläuft von vorn nach hinten in d Längsrichtung des Fusses (Längsfasern), ein anderer Theil, senkrecht

---

[1]) Ein interessanter Bericht über diesen sonderbaren Vorgang findet sich in: F. Hague „Ueber d. natürliche und künstliche Bildung der Perlen in China" und C. Th. v. Siebold „Ueber d. Perlenbildungen chinesischer Süsswasser-Muscheln, als Zusa zu dem vorhergehenden Aufsatz", Zeit. für Wissen. Zoologie. Bd. VIII 1857.

en, von einer Seite zur andern (Querfasern). Die beiden übrigen bilden tsetzungen des Muskels, der den Körper mit der Schale verbindet. Diese tern Fasern stehen senkrecht zur Schale und breiten sich, in den Fuss einend, fächerförmig in demselben aus, so dass einige dieser Fasern horizontal aufen, während andere beinahe senkrecht zur Sohle des Fusses stehen. Das er hält sich mit dem Fusse, wie mit einem Saugnapfe, an den Gegenständen, denen es lebt, fest. Wird es gestört, so zieht es die Schale herunter, so s das ganze Thier von derselben vollständig bedeckt wird. Die Bewegungen Ancylus sind langsam; nie schwimmt es, wie zum Beispiel Limnaeus, der Oberfläche des Wassers, was Gray-Turton[1]) behauptet. Auch Moin-Tandon[2]) hat nie Ancylus an der Oberfläche schwimmen sehen.

Die Schale unserer Thiere ist an den Körper durch einen Muskel angeet, der wie schon gesagt, senkrecht zur Schale steht und der, in den Fuss retend und sich mit demselben verbindend, die Wandung des Eingeweidees bildet. In der Figur (Tab. II, Fig. 8) haben wir einen mit der Camera da gezeichneten Querschnitt vor uns, in den ich der Uebersicht wegen den rschnitt der Schale hineingezeichnet habe. Die Buchstaben m. c. stellen Musculus cochlearis dar, der von beiden Seiten in den Fuss eintritt, sich fächerförmig in demselben auszubreiten. Die Quermuskeln des Fusses l mit q. m. bezeichnet. Die Längsmuskeln sind in der Figur nicht gezeichnet; dieselben quer durchschnitten sind, würden sie nur als Punkte hervortreten.

In dem Musculus cochlearis der linken Seite von Ancylus viatalis resp. der rechten Seite von Ancylus lacustris findet sich eine nlung, in welcher das Herz gelegen ist; die Wände dieser Höhlung bilden Pencardium.

Die Kieme. In dem Raum zwischen Fuss und Mantel, bei Ancylus viatalis auf der linken Seite, findet sich eine breite blattartige Falte des egument, die Kieme. Es reicht diese Falte bis zur untern Kante des ntels. In der Figur (Tab. II, Fig. 8) liegt die Kieme (K.) auf der rechten te des Bildes, jedoch auf der linken des Körpers, da man sich in unserm le denken muss, dass das Thier dem Zuschauer den Kopf zuwendet. Die me ist ein Drittel so lang wie das ganze Thier und liegt in dem mittleren tttheile der Körperlänge. Am lebenden Thier ist sie heller gefärbt wie die ächstliegenden Theile und ist ihre Oberfläche vollkommen glatt. Obwohl Kieme bei Ancylus lacustris rechts gelegen ist, ist ihre Lage zu den igen Körpertheilen dennoch relativ dieselbe. Der Raum zwischen Mantel l Fuss, in dem die Kieme liegt, heisst Kiemenhöhle.

---

1) Gray-Turton Manuel of Shells. Ed. II. 1840.

2) op. cit. p. 185.

Die ganze freie Oberfläche der Kieme wird von einem Flimmerepi gebildet. Das ganze Innere der Kieme besteht aus der Cutis, die ein l Gewebe von Bindegewebsfasern darstellt, welche in den verschiedensten R tungen laufen. Die Kerne dieser Fasern treten oft sehr deutlich her Zwischen diesen Fasern finden sich die Bluträume; ein grösserer zusamn hängender läuft durch die ganze Länge der Kieme und zwar längs des unte Theiles derselben. Das Rectum zieht senkrecht durch die Mitte der Ki und öffnet sich in der Mitte ihrer äusseren Oberfläche.

In die Kiemenhöhle münden verschiedene Organe. Auf der Mitte äusseren Kiemenoberfläche findet sich die Oeffnung des Ausführganges Darmkanals, der Anus. Bei Ancylus lacustris, wo die Kieme re gelegen ist, findet sich natürlich der Anus ebenfalls auf der rechten Seite.

Dicht hinter der Basis des linken Fühlers findet sich die männli Geschlechtsöffnung und kurz hinter dieser die weibliche. Wie Anus liegen auch diese Oeffnungen bei Ancylus lacustris auf der rech Körperseite.

Bei Ancylus fluviatalis findet sich auf der inneren Oberfläche linken Mantelhälfte nicht weit von seiner unteren Kante eine kleine Oeffnu welche ich nur an vollständigen Querschnittserien finden konnte. Diese win Oeffnung ist der Ausführgang des excretorischen Organs, der Niere, welche Gewebe des linken Mantels eingebettet liegt.

Bei Ancylus lacustris liegt dies Organ ebenso auf der rechten Se

So münden vier Organe in die Kiemenhöhle.

Der Verdauungsapparat. Der Mund, auf der unteren Seite des K pers mündend, wird von drei Lippen umgrenzt. Die beiden vordern Lip setzen sich in der Weise aneinander, dass sie zusammen ein umgekehrtes V bilden. Die offene Stelle des V wird von der Unterlippe geschlossen, die dem vordern Rande des Fusses gebildet wird.

Der Mund führt in ein kleines Rohr, das gleich aufwärts steigt und Grunde des Schlundkopfes einmündet. (Tab. II, Fig. 9 m). Auf hall Wege zwischen Mund und Schlundkopf liegt in der vordern Wandung Rohres der hufeisenförmige Kiefer. Dieser besteht aus einer einfach Membran von Conchiolin, auf welcher zahlreiche kleine Zähnchen stel Moquin-Tandon[1]) sagt, dass die Kiefer aus drei Theilen bestehen, ein vorderen queren und zwei seitlichen Theilen, welche sehr fein und durchsic sind. Sie sind von hufeisenförmiger Gestalt und ihre freien Kanten einer Reihe kleiner Zähnchen besetzt. Ich finde, dass das nicht der Fall sondern ich muss die Behauptung Kefersteins bestätigen, welcher sa

---

[1]) op. cit. p. 16.

Ancylus sehen wir an die Stelle des einfachen Kiefers eine grosse Menge er länglicher Stücke treten, welche ziemlich symetrisch angeordnet, die seite der Mundhöhle umgürten." [1])

Der Schlundkopf ist in dem Kopf zwischen den beiden Fühlern ge- und ist von kugliger Gestalt. Gleich über dem Mund befindet sich die ıung des Oesophagus und in der Mitte zwischen diesen beiden Oeff- en die Zunge, welche von der Radula überzogen wird, die aus einfachen haken- igen Zähnchen besteht. Die Zungenscheide (Odontophor) ist bei Ancylus ahmsweise sehr lang, und sie reicht von dem Schlundkopf bis zu der Mitte Körpers. Der Ausführgang der Zungenscheide liegt an der Oberfläche des ındkopfes; die Zungenscheide selbst liegt in einer Grube des Schlund- es eingesenkt, so dass es aussieht, als ob sie aus dem Hintertheile des- n herauswüchse.

In der diagramatischen Figur (Tab. II, Fig. 9) stellt z. B. die Zungen- de oder den Odontophor vor, welcher in den kugligen Schlundkopf, und in den oberen mittleren Theil desselben, mündet. Der Odontophor ist esem Durchschnitt verhältnissmässig kürzer wie im natürlichen Zustande.

Nachdem der Odontophor den Schlundkopf verlassen hat, zieht derselbe wärts. Zuerst liegt er unmittelbar unter dem Oesophagus und parallel zu selben. Dann verläuft er bei Ancylus fluviatalis auf der rechten, Ancylus lacustris auf der linken Seite. Oesophagus uud Odontophor an ihrer Insertionsstelle am Schlundkopf durch die beiden Buccalganglien ihre Commissur getrennt. Hinter den Buccalganglien steigt der Odon- or, der auf dieser Stelle neben dem Oesophagus gelegen war, aufwärts und nt bald über demselben zu liegen.

Der Darmcanal hat in beiden Species von Ancylus fast denselben , abgesehen davon, dass bei beiden der Darm in verschiedener Weise ge- len ist. Die Speiseröhre (Tab. II, Fig. 9 oe.) entspringt in der Mitte oberen und vorderen Kante des Schlundkopfes, direct über der Stelle, wo Mundöffnung liegt.

Die Speicheldrüsen münden durch sehr kurze Ausführgänge in die seröhre, kurz hinter dem Austritt derselben aus dem Schlundkopf. Diese sen liegen paarig neben der Speiseröhre. Etwas hinter den Mündungen Speicheldrüsen tritt der Oesophagus durch den Schlundring hindurch und let sich nach hinten, worauf er in den Magen, der etwa in der Körper- e liegt, einmündet.

Der Magen ist von ziemlicher Grösse und von sphärischer Gestalt; Wandungen sind dick und muskulös. Der Magen liegt in der Leber, die unten, oben, hinten und, bei Ancylus fluviatalis, an der rechten Seite

---

[1]) Bronn's Klass. und Ord. d. Thierreiches. Bd. III, 2 Abth. 1862—66, p. 1190.

bedeckt; die linke Magenseite wird von der Eiweissdrüse berührt. Bei An lus lacustris ist das Verhältniss in sofern ein umgekehrtes, als hier s der rechten Seite des Magens die linke von der Leber und die rechte der Eiweissdrüse bedeckt wird.

Der Darm tritt ungefähr in der Mitte der oberen Wandung des Mag aus dem letzteren aus und durchzieht dann die Leber, in derselben Schlinge bildend, welche man jedoch nur bei Ancylus fluviatalis deut von Aussen sehen kann, wenn man die Schale des Thieres entfernt. Bei cylus fluviatalis wendet sich dann der Darm nach links und legt sich quer zur Längsrichtung des Thieres; dann tritt er in die Kieme ein, w in der äusseren Fläche derselben nach aussen mündet (Tab. II, Fig. 7 Bei Ancylus lacustris sind die Verhältnisse in dieser Beziehung nur gekehrt, indem hier das Rectum innerhalb der rechtsgelegenen Kieme aussen mündet.

Ich will noch auf einen Ring eigenthümlicher Zellen aufmerksam mac die ich in der Wandung des Rectums bei Ancylus fluviatalis gefun habe. Sie liegen in der Mitte jenes Theiles des Enddarms, welcher in Kieme gelegen ist. Der Ring wird von sehr hohen Cylinderzellen gebil die ebenso bewimpert sind, wie die übrigen Zellen des Darmkanals.

Von der physiologischen Bedeutung dieses aus verlängerten Zellen Rectumwandungen gebildeten ringförmigen Wulstes habe ich keine Ahnung.

In beiden Species ist die Leber gross und füllt den grössten Theil Leibeshöhle aus. Sie besteht aus einer Summe von Follikeln. Jeder Foll zeigt eine äussere Tunica propria und im Innern grosse bewimperte Zellen, we die Galle absondern, die durch drei bewimperte Ausführgänge in den Da gleich hinter dem Magen, geleitet wird.

Das Blutgefässsystem. In Bezug auf das Blutgefässsystem we Ancylus wenig von den übrigen Mollusken ab, wesshalb ich nicht auf Details einzugehen brauche. Das Herz wird von zwei Theilen, einer kammer und einer Kammer gebildet. Bei Ancylus fluviatalis liegt auf der linken Seite des Körpers über der Kieme und vor dem Rectum. Ancylus lacustris befindet es sich auf der rechten Seite, hat aber Uebrigen dieselbe Lage wie bei der ersten Art. Die Vorkammer, der klei von diesen zwei Abschnitten, wird durch eine Strictur von der Kamn getrennt. An dieser Einschnürungsstelle ist eine Klappe vorhanden, we sich von der Vorkammer nach der Kammer hin öffnet. Aus dem einen E der Kammer entspringt die sich bald in zwei Aeste spaltende Aorta. E dieser Aeste geht nach dem Kopfe (Arteria cephalica) hin, der and zu den Eingeweiden. Diese zwei Aeste verzweigen sich weiter und öffnen schliesslich in die Leibeshöhle, um das Blut in diese letztere zu lassen.

ch die Leibeshöhle strömende Blut wird in den Lacunen des Fusses wieder ammelt. Eine von diesen Lacunen, die man wohl als Venen bezeichnen kann, t von dem Fusse aus in den Mantel, wo sie in eine Mantelvene übergeht, che oberhalb des röhrenförmigen Theiles der Niere liegt. Nach unten det die Mantelvene einen anderen Ast in die Kieme ab, der sich aber in iem Verlauf durch die Kieme wieder mit ihr verbindet, so dass beide zumen in den Vorhof münden.

Das Herz liegt in einem geschlossenen Herzbeutel (Pericardium), dessen äussere Wand es angeheftet ist (Tab. 1, Fig. 5). Die äussere nd des Herzbeutels wird nur von dem Mantel bedeckt, während die innere Musculus cochlearis anliegt. Die Wand des Pericardium's teht aus einer bindegewebigen Hülle, in der hie und da Kerne eingebettet en. Der Lobe auriforme von Moquin Tandon[1]) ist also physiologisch Kieme, welchen Namen ich ihm immer beigelegt habe.

Geschlechts-Organe. Wie bekannt, ist Ancylus ein Zwitter. Die Zwitterse, in welcher sowohl Sperma, wie Eier erzeugt werden, liegt in dem obern hintern Theil des Körpers, gleich unter der Spitze der Schale. Bei Ancylus viatalis liegt sie in der Mittellinie, während sie bei Ancylus lacustris, die Schalenspitze nach rechts gewandt ist, ebenfalls ein wenig rechts von Mittellinie liegt.

Wenn man die Schale vom Thier entfernt, erscheint die Zwitterdrüse als gegen die übrigen Gewebe scharf abstechender heller Fleck.

Der grösste Theil der Genitalien liegt bei Ancylus fluviatalis in linken, bei Ancylus lacustris in der rechten Körperhälfte. Stephaff[2]) ist der Meinung, dass das Eiweiss an den Epithelzellen der Zwitterdrüse esondert wird. Ich kann mich seiner Ansicht jedoch durchaus nicht anliessen, da ich nie Eiweiss in der Zwitterdrüse gefunden habe und ferner wohl entwickelte Eiweissdrüse vorhanden ist, welche in den Eiergang einndet. Es ist diese Eiweissdrüse bereits von C. Vogt[3]) und Moquin Tann[4]) beschrieben worden.

In die Details der Anatomie der Geschlechtsorgane gehe ich nicht ein, l dieselbe schon sehr vollständig von Moquin Tandon[5]) beschrieben ist.

---

1) op. cit. p. 12.

2) Ueber die Geschlechtsorgane und Entwicklung von Ancylus fluviatalis. noires d. l'Acad. Impér. d. Sciences de St. Petersbourg. Tome X. Nr. 8. 1866. p. 2.

3) op. cit.

4) op. cit. pag. 540.

5) op. cit. p. 337 et seq.

Specieller Theil.

Bildung der Radula. Ich will den speciellen Theil meiner Arbeit mit d Schilderung von der Bildung der Radula beginnen.

Die Radula wird in dem Odontophor gebildet.

Dieser besteht aus vier Theilen, welche ich am besten an meinen Zeic nungen erläutere. Figur 10 a (Tab. II) stellt einen Horizontalschnitt dur den hinteren Theil des Odontophor's dar. Fig. 10 b (Tab. II) einen Querschn durch denselben. Beide Figuren werden das Verhältniss dieser vier Theile einander hinreichend illustriren.

Erstens haben wir eine Zungenpapille zu unterscheiden (Fig. 1(i. c.) welche den innern Theil des Odontophor's einnimmt. Diese wird, w aus derselben Zeichnung hervorgeht, von der Radula oder Reibmembr (r) umfasst. Auf die Radula folgt nach Aussen das Epithel der Rei membran. Machen wir einen Querschnitt durch den Odontophor (Fig. 10 so finden wir, dass die Radula die Gestalt eines U hat, also die Zungenpapi nicht von allen Seiten umgibt. Die Papille füllt das innere Lumen dies U-form aus, während das Epithel der Radula die Reibmembran von Auss umgibt. An der obern, offenen Stelle des U, an der also die Radula feh geht das Epithel allmählich in die Papille über.

Die Linie in dem Querschnitt Fig. 10b (Tab. II), gibt die Stelle a durch welche der Horizontalschnitt Fig. 10a geführt ist.

Jetzt fehlt noch der vierte und wichtigste Theil des Odontophor's, d ich aber vorziehe an Helix zu beschreiben, da die Verhältnisse hier klar und deutlicher hervortreten als bei Ancylus.

Fig. 11 (Tab. II), stellt ein mit der Camera entworfenes Bild v hintern Abschnitt des Odontophor's dar. Es ist wie Fig. 10 a (Tab. II), e Horizontalabschnitt und zwar erstreckt sich derselbe über die Stelle, welche Figur 10 a durch die Klammer a bezeichnet ist.

In dieser Zeichnung sehen wir an der Stelle, wo die Zungenpapille das Epithel der Reibmembran übergeht, fünf grosse, scharf charakterisir Zellen, die ich als Matrix der Radula bezeichne, zum Unterschied v

übrigen Autoren, denen diese Zellen entgangen sind und welche die
ıgenpapille zugleich für die Matrix gehalten haben.

Bevor ich jetzt schildere, wie die Bildung der Radula vor sich geht, ich noch die histologische Structur der einzelnen Theile des Odontophor's der Gattung Helix etwas genauer schildern.

Wie schon Semper[1]) erwähnt, besteht die Zungenpapille aus zwei ichten. Der innere hellere Theil wird von Bindegewebefasern gebildet, die len verschiedensten Richtungen laufen und ein lockeres Gewebe darstellen. diesen Fibrillen liegen deutliche, grosse und spindelförmige Kerne, welche bedeutender Länge sind. Während die meisten dieser Kerne bipolar sind, inden sich doch auch manche, die in drei Spitzen ausgezogen sind.

Ich finde die Structur dieser Schicht der Zungenpapille ganz ähnlich enigen, die Semper bei verschiedenen Typen, die Gattung Helix eingeossen, beschrieben hat.

Die äussere Schicht der Papille besteht aus Zellen, welche einen grossen ıigen Kern besitzen. Zellwände sind in derselben nur mit Schwierigkeit sehen. Nur hie und da sieht man zwischen den grossen Kernen zarte ien, welche Zellgrenzen darstellen mögen und die ich in meiner Fig. 11 b. II) anzudeuten versucht habe. Diese Schicht berührt direct die Radula deren Zähne. Die Axen der ovalen Nuclei zeigen eine bestimmte Richg. In dem hintern Theile dieser peripherischen Schicht der Papille sind alle nach dem Anfang der Radula hin gerichtet, während sie in dem weiter ı vorne zu liegenden Theil senkrecht zur Radula stehen.

Danach besteht die Papille bei Helix aus zwei Theilen, die deutlich einander geschieden sind, einem inneren Theile, der aus lockerer fibrilr und grosse spindelförmige Kerne enthaltender Bindensubstanz besteht, einer äussern Lage mit dicht an einander gelagerten Kernen, welche die ula berührt. Nach der Färbung des Objects tritt der Unterschied zwischen innern und äussern Papillentheil besonders deutlich hervor, weil die letz- Schicht wegen der dicht an einander gelagerten Kerne eine dunkle be annimmt, die innere Parthie aber blass bleibt.

Bei Ancylus ist die Grenze zwischen beiden Theilen der Kerne nicht ısgeprägt, wie bei der Gattung Helix. Im Gegentheil, der peripherische lentheil der Zungenpapille mit den vielen Nuclei geht ganz allmählich in lockere Gewebe des inneren Theils über (Tab. II, Fig. 10 a).

Das Reibmembranepithel S. (Tab. II, Fig. 11) wird aus langen nderzellen mit deutlichen Zellenwänden gebildet. Diese Zellen sind bedeu- länger am hinteren Theil des Odontophor's, als in jenem dem Munde wandten Abschnitt. Jene längeren Cylinderzellen am hintern Abschnitt

[1]) Zum feineren Bau der Mollusken-Zunge, Zeit. f. wiss. Zool. Bd. IX. 1858.

stehen schief zur Tunica und erst, wenn sie sich dem Munde nähern, stel sie sich senkrecht zu derselben. Die Kerne dieser Zellen sind klein, d wenn sie genau und mit starken Vergrösserungen untersucht werden, haben dasselbe körnige Aussehen der übrigen Kerne. Die Kerne liegen alle in d der Tunica zugewandten Theil der Zelle.

Zwischen diesen langen Cylinderzellen des Epithels der Radula und d hinteren Abschnitt der Zungenpapille liegen jene fünf sehr grossen Cylind zellen (Tab. II, Fig 11, B. c. 1, 2, 3. 4, 5,) welche ich als Matrix bezeich habe. Auf Horizontalschnitten zeichnen sich diese fünf Zellen ganz auffall von den übrigen Zellen der benachbarten Theile durch ihr helles Aussel aus. Jede von ihnen hat eine besondere, für sie charakteristische Gest Die mit 1 bezeichnete Zelle zeichnet sich dadurch aus, dass ihr von der Tur abgewandtes Ende kuppelförmig gewölbt ist. Diese Stelle steht schief zu Tunica, so dass das von dieser abgewandte, kuppelförmig gewölbte Ende d selben nach dem Munde zu gerichtet ist. Das Letztere gilt auch von al folgenden zu dieser Gruppe gehörenden Zellen, nur dass diese nicht an ihr abgewandten Ende gewölbt, wie die Zelle 1, (Tab. II, Fig. 11), sondern diesem Ende zugespitzt sind, mit Ausnahme der Zelle 4. Diese letztere ze im Gegensatz zu der andern eine Zuspitzung an ihrem untern Ende, mit d sie sich zwischen die Zellen 3 und 5, (Tab. II, Fig. 11) in charakteristisc Weise einschiebt.

Das Protoplasma dieser fünf Zellen der Matrix ist vollkommen hell u klar und nimmt mit Borax (Grenacher's)-Karmin keine Färbung an. Ausserd war keine Spur von Körnchen in demselben wahrzunehmen. Die Kerne die Zellen sind länglich oval und zweimal so gross, wie die der benachbarten Th der Papille. Der Inhalt der Kerne ist bei den einzelnen Kernen etwas v schieden; einige enthalten nur ein Kernkörperchen, andere mehrere und wie andere nur eine Anzahl von Bröckeln.

Die Zelle 1, 2 und 3, (Tab. II, Fig. 11) bilden die Basalmembran B (Tab. II, Fig. 11) und die Zelle 4, die Basis der Zähne. Das convexe E der Zelle 1 sondert eine Masse von Conchiolin ab, die den Anfang der Ba membran darstellt. Diese Conchiolinmasse stellt in unserer Zeichnung hakenförmiges Gebilde dar, dessen Spitze zwischen die Zellen 1 und 2 dringt. Im Grunde tragen ausser der Zelle 1, auch die Zellen 2 und 3 Bildung des hakenförmigen Anfangstheils der Basalmembran bei. Die Z 3 bildet die obere, die Zelle 1 die untere Seite derselben und die Zelle 2 äusserste Spitze der Basalmembran.

Nur an Längsschnitten stellt dieser Anfangstheil einen Haken dar. Wirklichkeit natürlich bildet diese Parthie der Basalmembran nicht einen fachen Haken, sondern eine scharfe Kante, die sich etwas wölbt und sich

Furche einschiebt, die von einer ganzen Reihe, den Zellen 1 und 3 ent-
chenden Zellen, gebildet wird.

Die Zelle 4 hat den eigentlichen Zahn zu bilden. Sie ist dreieckig und Basis der Seite des zukünftigen Zahnes (d) (Tab. II, Fig. 11) zuge-dt, welcher von dieser Zelle ausgeschieden wird. Diese Zelle 4 ist, wie vermuthe, aus der Theilung der Zellen 5 (Tab. II, Fig. 11) entstanden stirbt, wie ich glaube, nach der Fertigstellung des Zahnes ab, um dann erschwinden. Es muss diese letztere Annahme richtig sein, da sonst, wenn Zelle bestehen bliebe, es nicht zu der Bildung einer Reihe von Zähnen men könnte, sondern eine continuirliche Membran, wie die Basalmembran, ldet werden müsste. Durch fortdauernde Cuticularausscheidung der Zellen d 3 rückt die Basalmembran immer weiter vor und nimmt auch den Zahn mit. Nachdem dieser eine Strecke weit fortgerückt ist, muss durch lung aus der Zelle 5 eine neue Zelle 4 gebildet werden, die einem n Zahne die Entstehung gibt, bis die Zelle abermals zu Grunde u. s. w.

Die Kappen der Zähne, die in der Fig. 11 (Tab. II) dunkel schattirt werden von den Zellen der äusseren Parthie der Zungenscheidenpapille ldet. Färbt man das Präparat mit Pikrocarmin oder Borax (Grenacher's)-nin, so färben sich die Basalmembran, sowie die Zähne gar nicht, während die Kappen der Zähne sehr schön und stark färben.

Die Hülle des Odontophor's besteht aus zwei Schichten. Die innere elben (c') (Fig. 11, Tab. II), welche aus einer einfachen Lage langge-ckter Bindegewebszellen besteht, geht nach hinten direct in den innern l der Papille (c) über. Der äussere Theil der Hülle, welche den ganzen ntophor umgibt, besteht aus einer etwas dickern Schicht, die gleichfalls von egewebiger Structur ist und deutliche Kerne aufweist.

Im Odontophor sind die Zähne der Radula nach hinten gerichtet. Die ıla erstreckt sich vom Hinterende des Odontophor's in gerader Richtung zum Munde hin, die Oberseite der Zunge bedeckend. An der Spitze der ge biegt sie sich, einen Winkel bildend, um und erstreckt sich dann an der erseite der letzteren nach hinten. An der Unterseite der Zunge stehen die ne gerade umgekehrt wie an der Oberseite. Während sie auf der letzteren hinten gerichtet sind, sind sie an der ersteren nach vorne gewandt. In 9 (Tab. II) gebe ich einen schematischen Längsschnitt durch Schlund- und Odontophor und tritt in dieser Figur die Richtung der auf der Radula ehenden Zähne in der geschilderten Weise hervor. Der Pfeil c in der-n Zeichnung gibt die Richtung an, in welche sich die Radula bei dem Zer-n der Speisen bewegt.

In Bezug auf das Ersetzen der untauglich gewordenen Zähne durch neue sagt Semper[1]): „Hier sind nur 2 Fälle möglich, da die Annahme, dass jeder Zahn fortwährend wachse, nicht weiter zu berücksichtigen ist. Einmal könnte man nun annehmen, dass, wie es auch Troschel, Claparède u. A. thun die Reibmembran allmählig vorrücke und dadurch sowohl die vorderen untauglichen Zähne ersetzt würden, als auch eine Grössenzunahme der Zähne ermöglicht sei, oder man müsste eine von Zeit zu Zeit stattfindende Häutung annehmen; die letztere Annahme scheint mir die natürlichste.“

Im Vorigen nun wurde gezeigt, dass das Epithel der Reibmembran in keiner Beziehung zur Basalmembran steht und dasselbe nichts mit der Bildung derselben zu thun hat. Im Gegentheil, es nehmen die Reibmembran wie auch die Zähne (a., b., c., d., Tab. II, Fig. 11) (mit Ausschluss der Kappen) ihr Wachsthum von hinten, nämlich von den als Matrix fungirenden Zellen 1—8 (Tab. II, Fig. 11) her.

Daraus geht von vorne herein hervor, dass die Reibmembran allmählich von hinten nach vorne vorrücken muss und durch diesen Vorgang die untauglich gewordenen vorderen Theile der Radula ersetzt werden. Eine Ersetzung der Reibmembran durch einen Häutungsprocess, wie es Semper für wahrscheinlich hält, wird aber dadurch ausgeschlossen. Manche Sagittalschnitte liessen auf das deutlichste darauf schliessen, dass die Radula an ihrem vorderen Ende nämlich bei x (Tab. II, Fig. 9), in beständigem Zerfall begriffen ist. Denn während sie überall in festem Zusammenhang stand, fand ich an der Stelle x immer nur einzelne lose Zähne und Stücke der Basalmembran, die vielleicht ihren Weg durch den Mund nach aussen nehmen.

Trinchese[2]) gibt in seiner Arbeit über Spurilla Neapolitana eine kurze Uebersicht über die Entstehung der Radula bei dieser Species. Er spricht dabei von fünf bis sieben Zellen, die einerseits die Zähne, anderseits die Zellen derjenigen Schicht zu bilden haben, welche ich als Epithel der Reibmembran bezeichnet habe. An der Bildung der Basalmembran der Radula betheiligen sich diese Zellen nicht direkt, sondern die Grundmembran wird von dem mehrschichtigen Epithel der Radula gebildet. Es entsteht nun die Grundmembran nicht, wie man erwarten würde, in Folge Cuticularabscheidung der Zellen des Epithels, sondern auf Kosten der letztern, in dem die oberen Zellschichten des Epithels mit einander verschmelzen. So nimmt das Epithel von hinten nach vorne hin, allmählich an Dicke ab. Trinchese selbst sagt über die Bildung der Radula folgendes: „Der obere Theil des Körpers einer jeden Zelle theilt sich in viele kleine Stäbchen, welche anfangs sehr klein sind, sic

1) op. cit. p. 277.

2) S. Trinchese, Anat. e fisiol. della Spurilla Neapolitana Estrat. d. Serie III Tomo IX d. Mem. dell' Accad. delle Scienze dell' Instituto di Bologna. 21. Febbriao 1878.

ählig verlängern, der nach unten weiter befördert wird. Diese Stäbchen die Zähnchen. Die untere Parthie der Zelle, welche nicht an der Bildung Zähnchen theilnimmt, wirkt nebst dem gleichartigen Theil der Nachbar- mit, die Zahnmasse, den eigentlichen Körper des Zahnes zu bilden. lich verschwindet die Grenze der verschiedenen Zellen und hiemit ist der fertig. Die Kerne der zahnbildenden Zellen, welche unter dem Zahne ieben sind, theilen sich und geben einer sehr dichten Kernschicht den prung, welche sich immer mehr zuspitzt, je mehr der Zahn durch die rn vorgeschoben wird, die sich nach und nach in der Matrix bilden. Wenn Zähne so weit sind, um aus der Scheide zu treten, so bildet sich unterhalb elben, vermittelst der Thätigkeit der Kernschichte, ein sehr widerstands- ges Häutchen. Dasselbe verdichtet sich immer mehr, je mehr der Zahn sich värts schiebt, während die sich darunter befindliche Kernschicht verringert abnutzt."[1])

Diese kleinen Stäbchen, von denen er spricht, sind bei Helix sp? nicht anden. Da die Gestalt der Zunge und der Radula eine ganz andere ist, bei Helix sp?, und überdies eine Znngenpapille in dem eigentlichen Sinne , so ist kaum anzunehmen, dass die Bildung der Radula bei beiden ganz dieselbe Art vor sich geht.

Die Zellen der Matrix liegen in seiner Figur (Tav. VII, Fig. 2b) hinter nder und nur die vordere kommt mit dem Zahn in Berührung und kann einer Bildung beitragen. Wie man ersieht, sind alle diese Verhältnisse abweichend von den bei Helix sp? beschriebenen.

Das Nervensystem. Das Nervensystem von Ancylus fluviatalis le zuerst im Jahre 1841 von Carl Vogt[2]) beschrieben; das Nervensystem Ancylus lacustris ist niemals besonders beschrieben worden. Es ist

[1]) La parte superiore del corpo di ogni cellula, si divide in tanti piccoli bastoncelli, li, molto corti in principio, si allungano man mano avanzandosi verso il nucleo il quale spinto in basso: questi bastoncelli sono i dentini. La porzione inferiore della cellula on prende parte alla formazione dei dentini, concorre colla porzione omologa delle a vicine a formare il corpo del dente. In fine il limite delle diverse cellule scompa- ed il dente, è cosi formato, I nuclei delle cellule odontogene rimasti sotto il dente, gmentano e danno origine ad uno strato di nuclei molto spesso, il qulae, si va assot- ndo a seconda che il dente viene spinto in avanti dagli altri che si formano via via matrice. Quando i denti sono per uscire dalla guaina, incomincia a formarsi sotto si, perl'attività dello strato nucleare, una cuticola molto reistenti, la quale li fissa soli- nti sul margine della rotella. Questa cuticola, a seconda che il dente si spinge in i, diviene sempre più spessa, mentre lo strato nucleare sottostante si assottiglia e si ice (Tav. VII, Fig. 1, c' c''). Anat. e fisiol. d. Spurilla. etc. p. 416 e 417.

[2]) op. cit.

jedoch wesentlich ebenso gebaut, wie das der erst genannten Species. Verschiedenheiten die zwischen beiden obwalten, sind einzig und allein V schiedenheiten in der Lage; diese sollen an anderem Orte besprochen wer Carl Vogt beschreibt den Schlundring folgendermassen: „Der Schlund besteht aus zwei obern, zwei seitlichen und einem untern Knoten.“[1]) D Beschreibung ist jedoch nicht richtig und wurde auch schon im Jahre 1852 Moquin-Tandon corrigirt.[2])

Moquin-Tandon fand, dass der Schlundring aus sieben Gang besteht, zwei oberen, welche er Hirnganglien (ganglions cèrèbroï nennt und fünf unteren Schlundganglien (Ganglions sous-oesophagie Von diesen letzteren liegen zwei seitlich und zwei unterhalb vom Schlu Das fünfte ist unpaar und liegt zwischen dem seitlichen und untern Gang der linken Seite und wird von unsern Autor Supplement-Ganglion (gangl supplémentaire) genannt. Die seitlichen Ganglien nennt er "gangli supérieurs-posterieurs." Jetzt werden sie gewöhnlich als Visce oder Pleuralganglien benannt. Die unteren Ganglien, welche jetzt gew lich als Pedalganglien bezeichnet werden, bezeichnet Moquin-Tan als "ganglions antero-inferieurs."

Bei Ancylus lacustris liegt das Supplementganglion zwis dem Visceral- und Pedalganglion der rechten Seite. Der Grund diese Verschiedenheit in der Lage des Supplementganglions liegt o bar darin, dass bei Ancylus fluviatalis die Genitalien, welche zum T von diesem Ganglion aus mit Nerven versorgt werden, links gelegen während bei Ancylus lacustris, wo das Supplement ganglion re gelegen ist, auch der Geschlechtsapparat auf der rechten Seite gefunden v

Ferner spricht Moquin-Tandon von zwei kleinen Ganglien, die d ein Connectiv[3]) mit den Centralganglien in Verbindung stehen. Diese nenn Buccalganglien.

Nach Moquin-Tandon also besteht das Nervensystem von Ancy fluviatalis im Ganzen aus neun Ganglien; wie ich gefunden habe, jedoch noch andre Ganglien vorhanden, welche Moquin-Tandon entga sind. Diese von ihm übersehenen Ganglien sind vier an der Zahl. Zwei

---

1) op. cit. p. 29.

2) op. cit. p. 129.

3) Ich gebrauche hier den Ausdruck „Connectiv“, der von Lacaze-Dutbi stammt, für die Bündel von Nervenfasern, welche die Ganglien derselben Seite mit ein verbinden, im Gegensatz zu dem Ausdruck „Commissur“, wie ich hier nur die Ne stränge bezeichne, die die Ganglien beider gegenüberliegenden Seiten verbinden.

*) Du Système Nerveux d. Moll. gasterop. pulmon. aquat. etc. Archiv d. Zoologie Expl. et Tome I, 1872.

n liegen in dem Gewebe, bei Ancylus fluviatalis des linken, bei ylus lacustris des rechten Mantels gebettet; die übrigen beiden sind g angeordnet und liegen im Kopftheil in der Nähe der Augen.

Zuerst wollen wir die zwei im Mantel liegenden Ganglien betrachten. iegen im obern Theil desselben und zwischen einer der Nierenwindungen dem Musculus cochlearis (Tab. I, Fig. 1 G. o und Sp.). Diese beiden lien traten am besten an Horizontalschnitten durch das Thier hervor. ind sehr klein, so dass sie nicht durch Präparation nachgewiesen werden en. Beide stehen durch ein Bündel von Nervenfasern mit einander in indung; ausserdem aber tritt noch an das hintere Ganglion vom Körper ein Nervenstrang heran.

Obgleich es mir nicht gelungen ist, die Verbindung dieser Ganglien mit Schlundring positiv nachzuweisen, so habe ich doch durchaus keinen Zweifel er Existenz einer solchen Verbindung.

Fassen wir zuerst das vordere und grössere der beiden Ganglien in's ! Aus der Gestalt, der Lage und der Structur desselben schliesse ich, wir es mit einem Ganglion olfactorium zu thun haben. Die Anheit dieses Ganglions wurde bei manchen Pulmonaten bereits von La-Duthiers[1]) nachgewiesen, aber anders gedeutet. Er hält es für ein lion, das die Respirationsorgane zu versehen und zur selben Zeit die reich- Absonderung von Schleim zu regeln hat, der in der Nähe des Athems abgeschieden wird, sobald das Thier an dieser Stelle gereizt wird. In dessen nennt er dieses Ganglion respiratorisches Ganglion. Spengel[2]) inen Untersuchungen über dieses Organ bei dem Prosobranchiern nennt s Ganglion „Ganglion olfactorium". Es liegt dasselbe an der Seite Mantels, welche die äussere Wand der Kiemenhöhle bildet und zwar nahe höchsten Punkt dieser letzteren und kurz vor der Stelle, wo die Kieme in Mantel übergeht.

Das Ganglion besteht aus Zellen mit grossen Kernen, die so gross sind, sie fast die ganze Zelle ausfüllen. Daher sind in der Figur (Tab. I, Fig. 1,) nur die Kerne zu sehen, da wegen der Kleinheit der Zeichnung die andern e der Zelle nicht angegeben werden konnten. Die Kerne färben sich in carmin ganz dunkel und sind mit einer grossen Anzahl feiner Körnchen lt. Ein Kernkörperchen ist nicht vorhanden. Das ganze Ganglion ist von feinen Tunica umgeben, welche direkt in jene Tunica übergeht, welche cheide der Nerven bildet. Dieser Nerv, der das Ganglion mit dem hintern lion verbindet, besteht aus parallel verlaufenden Fasern, welche in die

1) op. cit. p. 483 et seq.

2) Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken. Zeitschrift für wissen-l. Zoologie, Bd. XXXV, 1881.

Pole der Nervenzellen übergehen. (Tab. I, Fig. I. V. N.) Er färbt sich schle in Pikrocarmin und bleibt weiss oder gelblich.

Die Gestalt dieses Ganglions ist im Grossen und Ganzen kuglig. N an der Stelle, die der inneren Oberfläche des Mantels zunächst gelegen findet sich eine Einsenkung, so dass desshalb das Ganglion einen Napf d stellt. Die Höhlung dieses Napfes wird von einer Einstülpung des gegenüb liegenden, die Kiemenhöhle begrenzenden Mantelepithels ausgekleidet. Di mit dem Ganglion in so nahe Beziehungen tretende epitheliale Einstülpung zeichne ich als Infundibulum, weil sie die Gestalt eines engen Tricht hat. Die Wände dieses Trichters werden von einem flimmernden Cylind epithel gebildet, das wegen seiner Aehnlichkeit mit der Epithelauskleidung Kiemenhöhle von dieser nur sehr schwer zu unterscheiden ist; die Cylind zellen des Trichters zeichnen sich vor der letzteren nur durch eine etw grössere Höhe aus.

Die Zellen stehen senkrecht zur innern Fläche des Trichters und hal die Form gewöhnlicher Cylinderepithelzellen; sie besitzen einen deutlichen la lichen Kern, welcher einen körnigen Inhalt zeigt. Die Zellen sind an ih freien Fläche mit Cilien besetzt, die etwas länger sind, wie die des Epith der Kiemenhöhle.

Die Zellen des Trichters sind von den Zellen des Ganglions durch e feine Tunica getrennt. Ob vom Ganglion aus Nervenendigungen in die Zel des Epithels eindringen, konnte nicht entschieden werden.

Das hintere Ganglion (Tab. 1, Fig. 1 Sp.), das kleinere der beid im Mantel liegenden Ganglien, ist, wie ich zu vermuthen geneigt bin, sogenannte Supraintestinalganglion, welches nach Spengel[1]) Verbindung mit dem Ganglion olfactorium steht. Es ist halb so gr wie das Ganglion olfactorium und liegt mit diesem in gleicher Hö so dass ein Horizontalschnitt beide Ganglien trifft (Tab. I, Fig. 1). Auf einen Seite berührt es die vordere Wand des Pericardiums (Tab. I, Fig. 1, auf der andern dieselbe Windung der Niere, welche auch den innern Theil Ganglion olfactorium berührt. Um jedem Irrthum vorzubeugen, ich hier darauf aufmerksam machen, dass in Fig. 1 (Tab. I) die Nierenwindu das Ganglion zwar nicht berührt, dass das aber nur davon herkommt, d wir hier einen Horizontalschnitt vor uns haben, und die Niere an diesem Pun in der Richtung nach vorne abwärts steigt. Deutlich jedoch sieht man Herantreten der Nierenwindung (Tab. I, Fig. 1 d) an das Ganglion olf torium in dem Querschnitte Tab. I, Fig. 2 d. Wie die Fig. 1 weiter zei liegt das Supraintestinalganglion hinter dem Theil des musculus co learis (Tab. I, Fig. 1, m. c.), welcher hier in den Mantel tritt, um sich

---

[1]) op. cit.

e Schale anzuheften. Dieses Ganglion erhält einen Nervenast vom Körper r, der wahrscheinlich mit dem Schlundring in Verbindung steht, und sendet nen andern Nerven in der Richtung nach hinten aus.

Die Form und Structur dieses Ganglion's ist ganz dieselbe, wie die des reits beschriebenen Ganglion olfactorium, nur fehlt hier jene napfförge Einstülpung. Unser Ganglion zeigt alle jene Charaktere die gewöhnlich s Supraintestinalganglion zeigt, erstens einen Ast (Tab. I, Fig. 1 a), lcher zum Pleural- oder Visceralganglion des Schlundringes abgeht, veitens einen Ast (Tab. I, Fig. I b), der es mit einem andern Ganglion, n Abdominalganglion verbindet, drittens eine Verbindung mit dem anglion olfactorium des Geruchsorgans.

Das Tastorgan. Moquin-Tandon berichtet folgendes: „Ancylus sitzt kein besonderes Tastorgan. Sein Fuss, gross, schmiegsam, fähig sich nau an feste Gegenstände anzulegen, ja sogar sie theilweise zu umfassen, nn zwar eine Berührung wahrnehmen und diesen Eindruck fortleiten, doch braucht das Thier ihn selten zu diesem Zwecke.

„Blainville hat gezeigt, dass die Tentakel der Gasteropoden niemals m Tasten dienen, trotz ihrer Empfindlichkeit, er hat nur die Ansicht ehrerer früherer Naturforscher bestätigt.

„Das ist nicht so mit dem Kopftheil, mit welchem das Mollusk zuweilen rschiedene Körper berührt und diese zu beschnüffeln scheint. Ich habe vei Individuen gesehen, die sich gerade begatten wollten und sich mit dem unde zu befühlen und zu liebkosen schienen." [1])

Moquin-Tandon hatte Unrecht, wenn er sagte, dass kein Tastorgan rhanden sei, denn ich habe ein solches ohne Schwierigkeiten constatiren nnen. Es wird Moquin-Tandon wohl nur desshalb entgangen sein, weil keine Schnitte gemacht hat. Wie aus dem Vorhergehenden schon entmmen werden kann, liegt es am vorderen Theil der Oberlippe, genau an der elle, die nach Moquin-Tandon zum Tasten benutzt wird.

---

[1]) „L'Ancyle ne possède pas d'organe spécial pour le toucher activ. Son ed qui est large, souple, et susceptible de s'appliquer exactement contre les corps solids, ême de les embrasser en partie, peut, il est vrai, recevoir et transmettre des impressions ctiles; mais l'animal l'emploie rarement à cet usage.

„Blainville à prouvé que les tentacles des Gasteropodes ne servaient jamais l'exploration du tact, malgré leur sensibilité; il n'a fait que confirmer l'ópinion de pluurs anciens naturalistes. Il n'est pas de même du chaperon et du moufle, avec lesquels Mollusque touche quelquefois les divers corps et semble les flairer. J'ai vu deux indidus, disposé à s'accoupler, qui avaient l'air de se palper et de se carresser avec la uche." op. cit. p. 131.

Die Lage und das Vorhandensein dieses Tastorgans konnten am best an Längsschnitten von Ancylus lacustris demonstrirt werden, in welcl Species das Organ besser entwickelt ist, wie bei Ancylus fluviatalis.

Dieses Organ besteht aus einer gewissen Zahl modificirter Epitheli zellen, die durch Nerven mit den Centralganglien in Verbindung stehen. sind zwei solche Tastorgane vorhanden, die paarig angeordnet sind. liegen als besonders modificirte Stellen der Epidermis zu beiden Seiten d Mittellinie und jede derselben ist durch einen Nerven mit dem Hirngangli (Cerebralganglion) der betreffenden Seite verbunden.

Die Zellen dieses Organs sind Cylinderzellen, die sich von den übrig Epidermiszellen durch ihre bedeutende Grösse unterscheiden; sie stehen sen recht zu der unter ihnen liegenden Cutis. Die Zellen sind nicht alle v gleicher Grösse, indem die central gelegenen weit grösser sind wie die pe pherischen. Diese peripherischen Zellen gehen ohne sichtbare Grenze allmähli in die Zellen der Epidermis über. Diese Verhältnisse treten in der Fig. (Tab. I) hervor, die einen Längsschnitt durch die Oberlippe von Ancyl lacustris darstellt.

Die äussere oder freie Oberfläche dieser Zellen ist mit langen Cilien deckt, die sich bedeutend von den Flimmerhaaren des übrigen Epithels unt scheiden und die ich für Sinneshärchen halte, zumal die Zellen, auf denen sitzen, mit Nerven in Verbindung stehen. Die Kerne der Cylinderzellen unse Organes unterscheiden sich vielfach von denen der Zellen des benachbart Epithels, sowohl durch ihre Gestalt, wie durch ihre Grösse. In Picrokarn färben sich dieselben sehr stark und treten alsdann sehr scharf hervor. Obw diese Kerne unter sich etwas verschieden geformt sind, so sind sie doch Allgemeinen von ovaler Gestalt und an jedem Ende etwas zugespitzt, so da sie auch wohl als spindelförmig zu bezeichnen sind. In dieser Beziehung a unterscheiden sie sich von den Kernen der übrigen Epithelzellen. Einige die Kerne erscheinen etwas gebogen, die andern sind gerade. In Fig. 3 (Tab. sind einige Kerne nur an dem obern Pol zugespitzt, andere nur an dem unt und nur einer in der Zeichnung ist an beiden Enden zugespitzt. In Wirkli keit jedoch sind alle Kerne an beiden Enden zugespitzt und kommt dieses weichende Bild in der Zeichnung nur daher, dass die Kerne durch das Mes in zwei Theile zerschnitten sind. Es ging der Schnitt in den meisten Fäl nämlich nicht von einer Spitze des Kerns zur andern, sondern wurde der K etwas schräge getroffen. In Folge dessen waren in dem Schnitt an dem ei Kern nur die obere, an dem andern nur die untere Spitze und nur an ein beide Spitzen zu sehen. Die Krümmung des Kerns rührt, glaube ich, von d Einfluss der Conservirungsflüssigkeit her.

Die Substanz des Kerns ist körnig wie die der übrigen Epidermiszel und konnte auch hier kein Kernkörperchen nachgewiesen werden.

Die Nervenendigungen, welche in die Zellen dieses Tastorgans eintreten, ıd die letzten Verzweigungen jenes Nerven, der vom Cerebralganglion in diese ərpergegend führt.

Sie treten, soweit ich entscheiden konnte, in das hintere Ende der Zellen ı und verbinden sich mit dem zugewandten Pol des spindelförmigen Kerns. ɛr andere Pol nähert sich mehr oder weniger der freien Oberfläche der Zelle d mag in directe Verbindung mit den Sinneshärchen treten (Tab. I, Fig. 3 a). dieser Figur sind mit Absicht die Muskel- und Bindegewebsfasern der Cutis rtgelassen worden, weil, wenn sie mit gezeichnet wären, die Nerven nur schwer rvortreten würden.

Tentakel Ganglien. Ausser den schon beschriebenen, zum centralen ɛrvensystem gehörenden Ganglien, sowie dem Ganglion olfactorium sind ch zwei andere Ganglien vorhanden, die paarig im Kopfe gelagert sind. Dies anglien-Paar, das nicht eigentlich zum centralen Nervensystem gehört, kann s zum peripherischen Nervensystem gehörend angesehen werden. Diese Gang-ɛn sind schon von Sarasin[1]) bei verschiedenen Süsswasser-Pulmonaten ge-nden und besprochen. Sarasin ist mit Lacaze[2]) der Ansicht, dass diese anglien dem Nervenendkolben des Heliceenfühlers entsprechen. Sie liegen cht hinter den Augen und in unmittelbarer Berührung mit der Epidermis. Wenn ɔer die Augen zurückgezogen sind (denn sie können bei diesen Thieren ein ɛnig eingezogen werden), liegen sie neben denselben. Bei Ancylus fluvia-ılis trifft man also Ganglien und Augen auf einem Querschnitt. Das ist nicht ɛr Fall bei Ancylus lacustris, wo sich die Ganglien ein wenig hinter den ırückgezogenen Augen finden. Jedes Ganglion des Paares liegt an der Basis nes Tentakels. Aus Querschnittserien geht hervor, dass ein solches Ganglion ɔn sphärischer Gestalt ist. Es ist mit einer feinen bindegewebigen Tunica ɛdeckt. Der Nerv, der vom Cerebralganglion abgeht, tritt in den hintern ıd innern Theil unseres Ganglions ein. Die Nervenzellen, die das Ganglion ısammensetzen, gleichen in jeder Beziehung denen der anderen bereits be-hriebenen Ganglien. Die Kerne der Zellen sind gross und färben sich stark Picrokarmin. Der in das Ganglion eintretende Nerv färbt sich gar nicht; e gefärbten Kerne an seiner Peripherie gehören der bindegewebigen Scheide 'ab. II, Fig. 6 b—6 e) an.

Das Gewebe jedes Ganglions ist durch eine Anzahl feiner Muskelfasern, e zusammen ein Bündel bilden, durchbohrt. Dieser Muskel zweigt sich vom chlundkopf, in der Nähe des Mundes, ab. Er zieht vom Schlundkopf nach ussen, durchbohrt das Ganglion und heftet sich an jene Stelle der Epidermis,

---

1) P. B. Sarasin, Ueber drei Sinnesorgane und die Fussdrüse einiger Gastropoden. rb. a. d. Zool. Zoot. Inst. in Würzburg. Bd. VI. 1883.

2) op. cit.

die das Ganglion bedeckt, an. Dieser Muskel ist von Sarasin[1]) ni
gefunden worden. Bei Contraction dieses Muskels wird die bezügliche St
der Epidermis nebst dem darunter liegenden Ganglion nach innen gezogen.

In den Figuren 6a—6l (Tab. II) ist eine Querschnittserie durch
linksseitige Ganglion dargestellt. In der Figur 6a sehen wir den ersten Schn
der eben die vordere Seite des Ganglions getroffen hat; die folgenden Schn
treffen mehr und mehr die Mitte, bis Fig. 6l uns den letzten Schnitt, der
Ganglion getroffen hat, darstellt. Aus dieser Serie geht hervor, dass das Ga
lion an seiner äusseren Oberfläche eine tiefe Falte aufweist, so dass es in d
Schnitt Fig. 6d in mancher Beziehung dem Ganglion olfactorium glei
Diese Falte (c) ist nur durch Contraction des Muskels hervorgerufen. Sie
immer an conservirten Thieren vorhanden, während eine andere Falte (b)
in unsern Figuren 6j—6l sichtbar ist, nur künstlich ist, da sie an ande
Schnittserien nicht vorhanden war.

In den Figuren 6b—6fn sieht man den Nerven, der von dem Ol
schlundganglion herkommt, in das Ganglion eintreten. Dort, wo das Gang
die Epidermis berührt, zeigen die Epidermiszellen einen Character, der von d
der übrigen Epidermiszellen verschieden ist (Tab. II, Fig. 6a—Fig. 6kp).
der Fläche gesehen, tritt diese Masse differenzirter Epidermiszellen als ru
licher Fleck hervor. Diese Zellen sind bedeutend grösser wie die umliegen
Epithelzellen. Sie tragen auf ihrer äussern Oberfläche Wimpern, die grö
und steifer sind wie die Cilien des übrigen Epithels und deshalb ebenso, wie
bei dem Tastorgan der Fall war, als Sinneshärchen gedeutet werden müs
besonders wegen des an dieser Epithelstelle liegenden Ganglions. Ebenso
diese Sinneshärchen denen des Tastorganes gleichen, ebenso gleichen sie a
denen, welche wir im Lumen des Trichters des Ganglion olfactorium
funden haben. Deshalb zweifle ich hier durchaus gar nicht, dass wir hier
Sinnesorgan vor uns haben.

Die übrigen Sinnesorgane von Ancylus unterscheiden sich sehr we
von denen anderer Pulmonaten, sie sollen deshalb nicht beschrieben werden

Das Excretionsorgan. Bis jetzt hat Niemand das Excretionsorg
von Ancylus vollständig beschrieben. Dieses Organ war den Autoren im
nur theilweise bekannt und wurde von ihnen unter verschiedenen Namen
schrieben. So nennt Carl Vogt[2]) im Jahre 1841 dieses Organ einen
Mantel eingebetteten schwefelgelben Körper und spricht die Vermuthung
dass der von ihm so genannte netzartige Theil die Lunge sein könnte.

Moquin-Tandon erblickt in ihm gleichfalls ein Athmungsorgan
sagt: „Das Athmungsorgan von Ancylus ist weder ein Rohr noch eine aus

1) op. cit.
2) op. cit.

Kieme; es ist eine innere Tasche. Nach zahlreichen Zergliederungen bin ich der Ueberzeugung, dass diese Tasche klein, länglich und gerade ist und an der linken Seite der Schnecke in der Nähe des Mantelrandes vor dem Rectum liegt.“ [1])

Blainville[2]) ist gleicher Meinung und behauptet dazu, dass dasselbe durch einen deckelartigen Anhang (Appendice operculaire), womit er wahrscheinlich die Kieme verwechselt hat, verschlossen ist.

Moquin-Tandon fügt noch hinzu, dass die Oeffnung sehr klein sei und spricht auch von einer das Herz umgebenden Drüse, von der er sagt: „Die Pericardialdrüse umfasst, wie bei den meisten Gasteropoden das Herz und das Athmungsorgan; sie nimmt den linken und hintersten Theil des Lungensackes ein und dehnt sich quer aus, indem sie sich hinter der Vorkammer und dem Ventikel erweitert. Ihre Farbe ist gelblich, oft sogar ein wenig orange. Diese Drüse öffnet sich zweifellos an der Seite des Athmungsloches.“ [3]) Er sagt weiter: „diese Pericardialdrüse erzeugt eine ziemlich beträchtliche Menge von Schleim. Ich habe niemals Kalkörperchen gefunden; ich habe dieselben nur in dem dicken Theil des Mantels, hauptsächlich gegen den Rand hin, beobachtet; sie waren ziemlich dick, ein wenig unregelmässig und durchsichtig.“ [4])

Den von Carl Vogt als netzartig bezeichneten Theil habe ich trotz eifrigen Suchens nicht auffinden können. Wie mir scheint, meint er damit den sackartigen Abschnitt der Niere, welcher nächst dem Pericardium liegt. Die Wände desselben haben jedoch kein netzartiges Aussehen, wie er angibt, sondern zeigen eine deutliche Faltung. Bei der geringen Grösse und der damaligen Methode ist dieser Fehler leicht erklärlich. C. Vogt hielt diesen Abschnitt des Organs für die Lunge, Moquin-Tandon dagegen erklärte ihn für die Pericardialdrüse.

---

1) „L'organe respiratoire de l'Ancyle n'est, ni un tube trachéiform, ni une branchie externe; c'est une poche intérieure; je m'en suis assuré, après de nombreuses dissections. Cette poche est petite, oblongue, etroite, et située à la partie gauche du Mollusque vers le bord du manteau, en avant du rectum.“ op. cit. p. 123.

2) Manuel de malacologie et de conchylogie. Paris 1825, p. 504.

3) „L'orifice respiratoire est très petite et perce dans un epaississement de la peau, un peu plus pâle que la reste du tissue.“ ..... „La glande pericardiale est accolée, comme dans la plupart des Gasteropodes, au coeur et à l'organe de la respiration; elle occupe les parties gauches et postérieures de la poche pulmobranche, et s'etend tranversalement, en se renflent, derriére l'oreillette et le ventricle. Sa coleur est jaunâtre, souvent même un peu orangée. .... Cette glande s'ouvre, sans doute, à côté de l'orifice respiratoire.“ op. cit. p. 128.

4) „La glande pericardiale produit une assez grande quantité de mucus. Je n'y ai jamais trouvé de grains calcaires. J'en ai olservé seulement dans l'epaisseur du manteau, particuliermeut vers sa marge; ils étaient assez gros, un peu irreguliers et transparents.“ op. cit. p. 128.

Legt man das Thier auf den Rücken und trennt den Mantel vom Fuss, o wird ein in dem Gewebe des Mantels eingebetteter S-förmiger, gelber Körper urch die Wand an der inneren Fläche sichtbar.

Bei Ancylus fluviatalis liegt dies Organ im linken, bei Ancylus acustris dagegen im rechten Mantel. Dieses gelbe Organ ist das Excreionsorgan oder die Niere.

Diese Niere, welche bei Ancylus fluviatalis im linken, bei Ancyus lacustris aber im rechten Manteltheile liegt, hat ungefähr die doppelte änge des ganzen Thieres. Sie misst bei einer Schnecke von 7,4 mm. Länge, 4,4 mm.

In Fig. 4 (Tab. I) habe ich in einer diagrammatischen Zeichnung den Verlauf er Niere darzustellen versucht. Der grössere Abschnitt wird von dem gebildet, as ich sackartigen Theil nenne; er berührt mit seinem Ende die hintere Vand des Pericardiums. Die oben erwähnten Faltungen, habe ich in das ild nicht eingezeichnet, da sie von keinem Belang für die allgemeine Form es Organs ist. Bei b geht die sackartige Parthie in die röhrenförmige ber. Os zeigt die Ausmündungsstelle des Organs in die Kiemenhöhle. Der 'feil soll über die Richtung des ganzen Thieres orientiren; seine Spitze weist ach dem Kopfende. Die Niere ist auf der Zeichnung so dargestellt, als ob an sie von der Seite durch die äussere Wand der Kiemenhöhle sähe. Die inie xy deutet die Stelle an, durch welche der Querschnitt den ich in Fig. 7 (Tab. II) egeben habe, geführt ist. In beiden Figuren sind die Buchstaben dieselben. as Canälchen t., welches in der Wand des sackartigen Theils liegt, verbindet ie Niere mit dem Pericardium. Das Diagramm (Tab. I, Fig. 4) wurde aus iner vollkommenen Querschnittserie zusammengestellt, derart, dass ich zuerst ie ganze Serie durch die Niere zeichnete und mass und danach auf carirtes 'apier projicirte.

Das Organ zerfällt in zwei Theile, die in ihrer Gestalt gänzlich von inander verschieden sind. Die erste Parthie, d. h. diejenige, welche dem Periardium zunächst liegt, nenne ich den Pericardial- oder sackartigen 'heil (Tab. I, Fig. 4a). Er ist gross, der Länge nach gefaltet und derart eitlich zusammengedrückt, dass der längste Durchmesser senkrecht zur Basis es Thieres steht. Die Falten, welche parallel mit der Länge des Rohres aufen, sind anfangs tief, werden aber allmählig flacher und verschwinden endch vollständig. Das vordere Ende dieses Abschnittes, der eine schräge nach bwärts gehende Richtung hat, ist sehr breit und bedeckt fast die ganze hintere Vand des Pericardiums. In diesem schräg laufenden Theil hat das Organ im uerschnitt eine ovale und seitlich zusammengepresste Form, die nach und ach an der Stelle, wo dasselbe in den jetzt zu besprechenden zweiten oder öhrenförmigen Theil übergeht, eine rundliche Gestalt annimmt. Die

Länge dieser ersten Parthie beträgt bei einem mittelgrossen Thier circ 2,8 mm.[1]), sein Durchmesser 1 mm. und seine Breite 0,3 mm.

In der hintern Wand des Pericardiums erblickt man eine kleine trichter förmige Oeffnung (Fig. 5, Tab. I inf.), welche mit langen Cilien ausgekleide ist. Diese Oeffnung führt nach hinten in ein feines Rohr. Dasselbe liegt ein Strecke weit der Wand des sackartigen Theiles an und mündet darauf in da Lumen desselben. Ohne Zweifel haben wir also hier eine directe Communi cation des Pericardiums mit der Niere.

An diesem Röhrchen lassen sich zwei histologisch von einander ver schiedene Theile deutlich unterscheiden, deren Trennung an der Stelle statt findet, wo das Rectum sich nach unten abbiegt und die Wand das Canälche berührt, um nach erfolgter Durchbohrung der Kieme nach aussen zu münder Die vordere Hälfte dieses Canälchens, von der Abbiegung des Rectums bis zu Mündung in das Pericardium, nenne ich den praerectalen Abschnitt, di hintere Hälfte dagegen, von der Abbiegung des Rectums bis zur Oeffnung i die Niere, den postrectalen Theil.

Das Canälchen hat fast überall dieselbe Weite. Die Wandungen de praerectalen Parthie werden aus einer Schicht von Cylinderepithelzelle gebildet. Sie liegen auf einer zarten tunica propria und sind auf ihrer gege das Lumen des Röhrchen gerichteten Fläche mit Cilien bedeckt. An der Aus mündung des Canälchens in das Pericardium erreichen diese Wimpern ihr grösste Länge.

Das Lumen des postrectalen Theiles hat beinahe denselben Durch messer wie das des praerectalen Abschnittes. Seine Wandungen sind jedoc ein wenig dicker.

Die innere Fläche des Excretionsorgans ist gleichfalls bewimpert un besitzt eine Tunica propria, welche sich über die ganze Niere ausbreitet. Diese Tunica liegt eine Schicht von Cylinderepithelzellen auf, die alle einen deut lichen, länglichen Neucleus von körniger Structur erkennen lassen. Ueber diese Schicht von Zellen, welche denselben Bau, wie die des ersten Röhrentheile zeigen, findet sich eine zweite aus kleinen Bläschen gebildete Lage (Tab. Fig. 5 c. t.). Diese Bläschen enthalten in ihrem Innern jene für die Gastero poden charakteristischen Concretionen. Meiner Meinung nach sind diese in de Niere von Ancylus fluviatalis erzeugten Concretionen identisch mit jene kleinen Körnchen, welche nach Moquin-Tandon sich in dieser Region i Schleim vorfinden sollen (Seite 26). Diese Bläschen übertreffen die Cylinder zellen an Grösse, so dass nicht auf jeder Zelle ein Bläschen aufgelagert is Zwischen denselben stehen von den Cylinderzellen entstammende Wimpern.

---

[1]) Alle Messungen dieses Organes wurden an einem Thiere von 7,4 mm. Läng vorgenommen.

Dieser sackartige Theil geht nicht allmählig in den andern jetzt näher
ı besprechenden Abschnitt der Niere über, sondern biegt, einen spitzen Winkel
ldend, gleich in den letzteren ein, wobei an der Verbindungsstelle ein kleiner
indsack entsteht. Der Durchmesser des sackartigen Theils beträgt hier
2 mm.

Die zweite Parthie der Niere, von mir als den röhrenförmigen Theil
zeichnet, ist viel länger als der Pericardial- oder sackartige Abschnitt, hat
er einen weit geringeren Durchmesser als dieser und zeigt vielfache Windungen.
ıfangs parallel mit der unteren Kante des Mantels laufend, biegt er bei r
ab. I, Fig. 4) ein, um eine der ersten entgegengesetzte Richtung einzu-
hlagen. Bei c' (Tab. I, Fig. 4) macht er dann abermals eine Windung und
eht sich, einen schwachen Bogen beschreibend bis e' (Tab. I, Fig. 4), von wo
wieder parallel mit der Mantelkante geht und bei os (Tab. I, Fig. 4) end-
h mit einer einzigen Oeffnung in die hintere Parthie der Kiemenhöhle mündet.
, wie ich die Windung dieses Theiles in Fig. 4 zur besseren Construction
rgestellt habe, scheinen sie alle in einer Ebene zu lieger. Ein Horizontal-
ınitt (Tab. I, Fig. 1), in dem oft zwei oder drei sichtbar werden, zeigt uns
loch, dass sie in verschiedenen Ebenen ihre Lage haben.

Bei Ancylus lacustris liegt die Niere im rechten Mantel. Sie hat
wesentlichen denselben Bau wie bei Ancylus fluviatalis, nur sind die
lten des sackartigen Theiles hier nicht so ausgesprochen.

Was nun noch die histologische Structur der Nierenwandung im All-
ıeinen anbelangt, so ist sie in allen Theilen derselben nicht immer gleich-
ig. Die Wände des sackartigen Abschnittes, welche hauptsächlich die
vähnten Concretionen ausscheiden, zeigen denselben Bau wie die postrectale
rthie des Verbindungskanälchens. Auch der röhrenförmige Theil behält
se Structur noch eine Strecke, bis o (Tab. I, Fig. 4) bei, von wo dann die
n geschilderten Bläschen allmählig an Zahl abnehmen, bis sie bei c (Tab. I,
. 4) zuletzt fast vollständig verschwunden sind (Tab. III, Fig. 8 c'). Von
r bestehen seine Wandungen dann nur noch aus Cylinderzellen wie der
ıerectale Theil des Verbindungskanälchens. Die Oeffnung in die Kiemen-
le ist mit Wimpern besetzt.

Nachtrag.

Bereits nachdem ich meine Arbeit vollständig abgeschlossen hatte, er schien eine Arbeit von Rücker[1]) über die Bildung der Radula bei Helix pomatia. Wie ich aus der Arbeit ersehe, ist Rücker im Allgemeinen zu denselben Resultaten gelangt, wie ich. Auch er zeigt, dass die Radula nicht auf den Zellen des Epithels der Reibmembran in Folge von Cuticularalscheidung entsteht, sondern dass sie ihre Entstehung von gewissen scharf characteristischen Zellen an dem hinteren Ende des Odontophores nehmen. Ebenso tritt er auch gegen die Meinung auf, dass die Radula in Folge eines Häutungsprocesses abgeworfen werde und behauptet, wie ich es gethan, dass sie sich allmählich von hinten nach vorne vorschiebt, wodurch zugleich die Erneuerung der vorderen abgenutzten Parthie der Radula vor sich gehen soll. In einigen Punkten jedoch weichen unsere Beschreibungen von einander ab. Er unterscheidet ebenso wie ich fünf Zellen, die das darstellen, was ich Matrix genannt habe und die nach unsern beiden Schilderungen die Radula zu bilden haben. Doch sind nach ihm die Zellen bei Helix pomatia in einer etwas anderen Weise angeordnet, als bei der von mir beschriebenen Helix sp? Ein hauptsächlicher Unterschied ist der, dass an seiner Zelle a bei mir zwei Zellen, 4 und liegen. Ueber dieser Zelle d soll sich der zukünftige Zahn bilden. Dann „hebt sich der der Zelle d aufliegende Theil des Zahnes, der zukünftige Haken desselben von seiner Unterlage ab, der Zahn beginnt eine Viertelsdrehung, um allmählich aus der übergekippten in die normale Stellung überzugehen." [2]) Wie diese Ablösung des Zahnes von der Zelle d vor sich geht, darüber sagt er kein Wort. Ich glaube aber, dass der Progress der Ablösung aus meiner Darstellung, in der ich angab, dass die von mir mit 4 bezeichnete Zelle nach Bildung des Zahnes abstirbt, plausibler wird (Seite 16). Weiter sagt er ebenfalls kein Wort

1) A. Rücker, Ueber die Bildung der Radula bei Helix pomatia. (Bes. Abdruck aus d. XXII. Ber. d. Oberh. Ges. f. Natur- u. Heil-Kunde. 1883.)

2) op. cit. p. 217.

weder über die Existenz der Kappen der Zähne, noch über die Entwickelung dieser aus der äussern Parthie der Zungenpapille. Letztere scheint bei Helix pomatia von einer etwas andern Structur zu sein, wie bei der von mir untersuchten Helix species.

Die Arbeit von Trinchese[1]) scheint Rücker nicht bekannt zu sein.

1) op. cit.



Tafel-Erklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Flächenschnitt durch den linken Mantel von Ancylus fluviatilis.

Fig. 2. Querschnitt durch das Ganglion olfactorium von Ancylus fluviatilis.

Fig. 3. Längschnitt durch die Oberlippe von Ancylus lacustris.

Fig. 4. Schematische Darstellung der Niere von Ancylus fluviatilis, nach Querschnitten zusammen gestellt.

Fig. 5. Flächenschnitt durch das Pericardium von Ancylus fluviatilis.

Tafel II.

Fig. 6 a—i. Querschnittserien durch das Tentakelganglion von Ancylus fluviatilis.

Fig. 7. Querschnitt durch Kieme und Mantel von Ancylus fluviatilis.

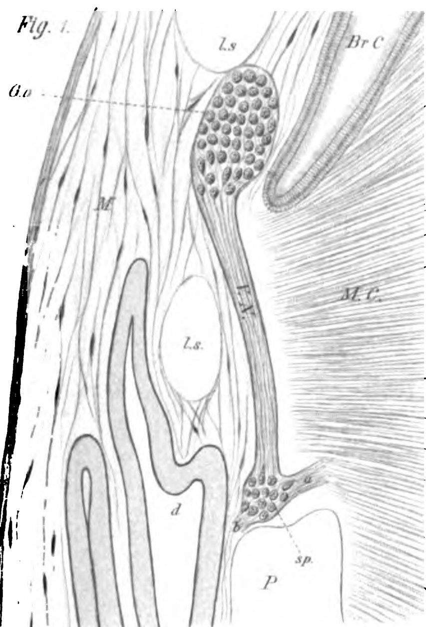
Fig. 8. Querschnitt von Ancylus fluviatilis.

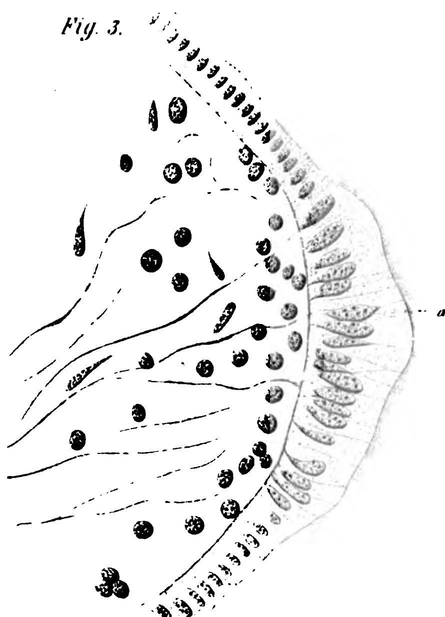
Fig. 9. Schematischer Längschnitt durch den Kopf von Ancylus.

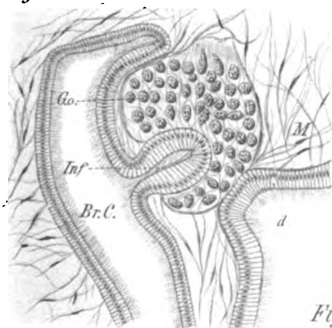
Fig. 10 a. Flächenschnitt durch den Odontophor von Ancylus fluviatilis.

b. Querschnitt durch denselben.

Fig. 11. Flächenschnitt durch den hintern Theil des Odontophors von Helix sp?


Fig. 1.
Ls
Br C
G.o
M
M.C.
F.N.
Ls.
a
d
b
sp.
P


Fig. 3.
a


Fig. 2.
Go.
M
Inf
Br.C.
d

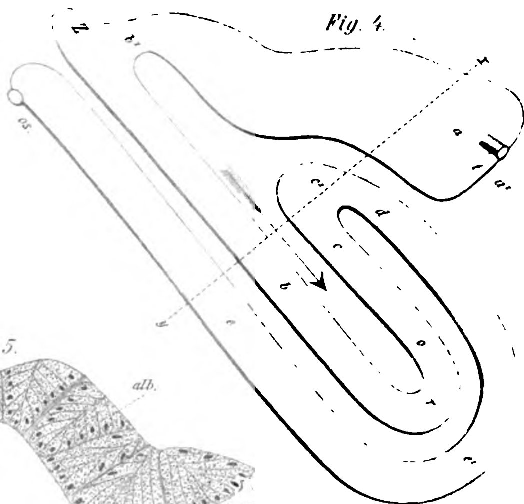

Fig. 4.
Z
os.
a
a
c
d
c
b
y
o
r


Fig. 5.
g.o
alb.
m.c
P
R
Inf
c.t.
a.
Ht
ls
m
I


Fig. 6.
n
g
e
c

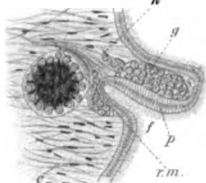
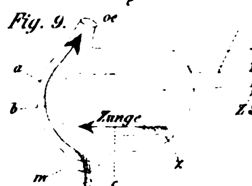
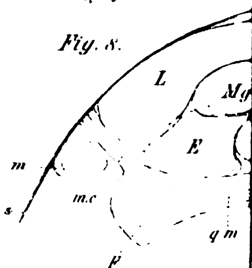

Fig. 6.
n
g
f
p
r.m.
c


Fig. 6.
f
x
c
e


Fig. 6.
x
e


Fig. 9.
oe
a
b
Zunge
x
m
c
Z


Fig. 8.
L
E
m
m.c
s
q m
F

DEVELOPMENT OF THE GILL IN FASCIOLARIA. By HENRY LESLIE OSBORN, PH. D., Instructor in Zoology in Purdue University, Lafayette, Indiana. With Plate XIII.

The study here presented is based upon a form determined by Prof. G. W. Tryon, Jr., as *Fasciolaria tulipa*, Linn. var. *distans* Lam.[1] The material for study was obtained during a season at the Chesapeake Zoological Laboratory in 1884. All the surface views were obtained from living specimens, and these, preserved in chromic acid .2 per cent. 24 hours, and then passed through serial alcohols to 70 per cent., remain permanently in fine condition for surface observation. For sections embryos preserved in corrosive sublimate, saturated solution, half an hour, then washed in water one hour, or picro-nitric acid, Meyer's formula gave the best satisfaction.

The creatures are very abundant at Beaufort, North Carolina, living on the mud flats, between tides in shallow sounds, and their egg capsules can be abundantly found. In a future paper on the development of *Fasciolaria* I shall describe these capsules and their situation, but for the present purpose it is enough to say that the eggs develop within these capsules, and that the development of an individual egg cannot be followed, since the eggs cease to develop as soon as removed from the capsules. In view of this fact, we cannot be positively certain that the successive changes are as here described, but there is no rational doubt that it is so, as determined by the examination of a large number of specimens in all stages of development. Therefore while I describe the changes as if succeeding one another in one egg, the facts observed are drawn from a large number of eggs.

The form of body when the gills first appear, is represented in Fig. 1. This shows the body as seen on the left side, and with

[1] In an abstract of this work presented in Johns Hopkins University Circular, No. 85, this animal was improperly called Neptunea; this error, I seize the present opportunity to correct.

the foot and velum of the left side uppermost. This mass underlying the velum is composed of huge non-nucleated deeply staining bodies, which are later completely absorbed before the disappearance of the velum, and which are doubtless supplementary food masses. They are, so far as I am aware, undescribed, and I shall call them the "*sub-velar masses.*" Partly encircling the body runs a ridge like a girdle, and between the girdle and the head region lies a row of folds of the ectoderm in that region. This region is the region of the ectoderm that lines the future mantle cavity. It has been derived from cells which began first as a small circular ring on the side of the body opposite the foot, and enlarged till it spread over the whole dorsal surface. This surface was previously enclosed in ectoderm; the thickening was a differentiation in the ectoderm cells which progressed outwardly, growing larger and larger as it traveled over the dorsal surface. It is illustrated in Fig. 2.

Long before there is any trace of the gills a heart rythmically contractile is observed. It appears upon the right side of the body just behind the sub-velar masses and in front of the region to be occupied by the future gill.

In Fig. 3 a view looking down upon the mantle surface is shown. The advancing edge of the mantle, the mass which girdles the embryo in Fig. 1, is shown at *mn.;* in front of this lies the corrugated skin, which is the very simple gill, and in front of this, not shown in the figure, lies the pulsatile heart. Here we have the simplest form of gill that can be found among the prosobranchiate gastropods. At this time the internal differentiation has gone so far that the stomodaeum and proctodaeum are established, the gut walled in, the nervous ganglia of the head, foot and olfactory organ begin to show.

In Fig. 4 a sagittal section of the embryo through the gill is represented. The section is to the right side of the middle line. Here can be seen the velum and sub-velum in position and free here from the body, the gill upon the dorsal surface (which is at present downward) in front of it, the heart a space in the mesoderm, opposite this the edge of the mantle which is to form the future free edge of the same. The gut is at this time packed full of food yolk, and the endoderm cells are not as yet developed as digestive in all its parts. In Fig. 5 cross sections of two of the

gill folds are shown, and the cells are drawn as nearly true as to shape as possible but exaggerated in size for convenience in drawing. It may be seen that the only differentiation they exhibit in structure is the ciliated cells; the other cells are almost precisely like those of the general surface. This is the simplest form of gill thus far described as existing among the gastropods. It is what we should anticipate as a most elementary form of gill, both from comparison with adult ctenobranch gills and from the gills of the lamellibranch, as we have learned to understand them, but it is simpler than either of these, for it is here found upon the outer surface of the body and not even enclosed in a mantle chamber.

The next step in the development is illustrated in Fig. 6 and Fig. 7, surface views, the latter later than the former, and in Fig. 8 a sagittal section through an embryo in about the stage shown in Fig. 7. The form of body is already characteristic, the shell has been deposited and has taken upon itself, beginning from the region behind the foot, the characteristic shape, it is drawn out into a beginning of the columellar portion upon the left side, the portion finally occupied by the spire is now rounded and the edge of the shell on the dorsal side of the creature is spreading forward so as to cover in the body; but at present it has not gone so far as this, and the dorsal surface of the body is not yet furnished with that peculiar mantle or branchial chamber. The gill area of the preceding stage has, however, undergone a great change; it is beginning to roll inward by an involution commencing near the head, the gill at first lying upon a convex surface is pulled inward, as it were, from inside, and the area it occupies is nearly flat, the gill being curved to allow its lying crowded into so small an area.

Fig. 8 shows a section cut from the same embryo as is sketched in Fig. 7. The edge of the mantle, the shell, the foot, the pedal ganglion, the gut with huge vacuolated digestive cells, their outlines not preserved, and finally the crumpled gill, in front of the edge of the mantle, and behind the region of the head, are the features to be noticed. Here is strictly an intermediate condition between the embryonic condition and the definitive condition of the gill. The advancing differentiations would make it undoubted that it follows the first stage, even were not the next

and final stage so obviously subsequent. There can be no doubt, from the study of the progressive changes in other parts of the body, that the succession of the change as here described is the true order of development.

In Fig. 9 a section similar to Figs. 4 and 8 is illustrated, taken from a specimen which had assumed the adult shape. Viewed externally, the vela are still seen too large to be wholly drawn into the shell; traces of the sub-velar masses are still present. The foot is now used in locomotion, and the young snail creeps about in the watch glass, the mantle is wholly folded in, and no trace of the gill can be seen from the exterior. In the section the shell is seen surrounding all with the operculum beneath the foot. The mantle cavity is now fully formed and occupies the usual position on its inner surface; the gill is found, and it now shows some interesting differentiation in its epithelium connecting it with the adult form. Behind the gill is the heart; it has kept pace with the changes in the gill and, from a position in front of the gill on the outside, it now has a position behind the gill, the normal adult position of the prosobranch heart. It is thus seen that the gill in Fasciolaria is directly derived from a series of simple folds of the ectoderm of the outer surface of the body.

The structure of the gill in the adult is not any different from that of *Fulgur* figured and described in a former paper.[1] It consists of a row of independent plates of triangular outline, hanging down into the mantle cavity from its roof. These plates abut at their left end upon a ridge, which, unlike *Fulgur* carries no definite bloodvessel, and they run transversely over toward the right. Running alongside the gill is the olfactory organ. It consists of a nerve trunk running along a central stem and plates arranged on either side the stem, somewhat like the gill plates. Figure 10 represents a surface view of a gill plate, and the two flaps of the olfactory organ and the nerve cut across the end. The epithelium of the gill plate shows in the sections three areas exhibited in Fig. 11. The outer portion consists of closely fitted columnar epithelium cells on the end of the plate, and in a band near the end, while just between these, barely covering

[1] Studies from the Biological Laboratory, Vol. III, Pl. IV, Fig. 10; Pl. V, Figs. 11, 12 and 13.

the basement membrane, there greatly thickened to form the chitinous supporting rod, the cells are much lower and not ciliated. Following the outer portion there comes a broad band composed of large, irregular, loosely placed cells, nucleated and without cilia, and these are followed by an inner area of very closely packed but non-ciliated cells. In sections of the gill at the age of the specimen figured as No. 9, the epithelium of the gill shows two sorts of cells, the outer row and the middle row, being about similar in shape at that time to the adult. These are represented in Fig. 12 *a* and 12 *b*.

I wish to reserve the description of the remaining embryonic history of *Fasciolaria* for a future paper, but will point out what I consider the importance of these facts of development to molluscan morphology. The development of *Fasciolaria* is very peculiar if not unique, so far as at present known among prosobranchs. I have studied *Fulgur*, and have all the stages from the youngest eggs up to the adult, but nothing at all like this mode of formation of the gill occurs in this closely allied form. Both pass their early stages in protective capsules, and yet the life histories are very different. In *Fulgur* the development is direct, and the gill where it arises is formed upon the wall of a mantle cavity. In *Crepidula* also the gill arises after the mantle cavity, and we do not know that in any other prosobranch the mantle cavity arises as it does in *Fasciolaria.*[1] The development in *Fulgur*, while it shows resemblance to that of *Fasciolaria*, and can be derived from it, is plainly a briefer course derived from a mode like that of *Fasciolaria*, but with certain steps in the process dropped out. There seems but little doubt that in *Fasciolaria* there is found a form of development which is more primitive for ctenobranchs than any yet described. There is nothing in the circumstances of development to lead us to the belief that the development here is secondary, but everything so far as known points to the view, that the ctenobranchs are from ancestors like the young *Fasciolaria*. We must believe that the

[1] Rable describes in Planorbis (Entw. Tellerschnecken, Morphol. Jahrbuch, Vol. V.) the mode of formation of the mantle cavity which is much like that of Fasciolaria. The space which is the difinitive mantle cavity, is at first uncovered at the exterior, and only later the growing edge of the mantle is drawn from behind forward so as to be opened over it.

mantle cavity was at first a shallow groove for them, and we can easily believe that the gill was at one time upon the outer side of the body. If we do not take this view for *Fasciolaria*, we must suppose that we have here a case of an animal which has lost and reacquired a structure, and while it shows no trace of the loss of the structure, recapitulates the history of its reacquirement. If it be urged that *Fasciolaria* loses the mantle cavity because not needed in its protected embryonic life, and acquires it only when it is to emerge from its protective capsule, then I should inquire why Fulgur and the others, so far as known, do not go through a similar course, for they spend their embryo existence under quite similar conditions.

Considering the question solely with the ctenobranch in view, the similarity of the gill in this group, and the fact of development so far as at present known, may be recapitulated thus: The ctenobranchs are characterized by a single gill which lies on one side of the body, it is a series of folds in the wall of the skin forming the mantle cavity, it lies in front of the heart, stretches forward, but if the fold that forms the mantle cavity were straightened out one should have for the ctenobranch gill a series of folds in the outer skin of the body lying behind the heart stretching backward. In the embryo of Fasciolaria precisely this condition is a normal stage in the ontogenetic development. The inference would be that this ontogeny repeated the phylogeny. That for the ctenobranchs the gill arose as a series of folds on the outer surface, a single series of folds median in position or nearly so, and behind the heart. That in later growth the gill was carried on further toward the left, and with it the heart which originated on the right side of the body, in consequence of the spiral twist that involves the dorsal portion of the body, and that it was also for purposes of protection perhaps folded into a cavity by a growth of the skin on which it arose. We should know that in the ctenobranch the gill is not a median structure, but one that properly belongs to the right side of the body, and has suffered translocation with the heart and visceral mass, from the innervation of the gill and attendant osphradium from the right side of the body.

This view would harmonize with the facts as known in the lamellibranchs. There the gills are paired, but, as shown by

Mitzukuri, are to be considered a simple ridge or elevation of the skin with folds along two sides of it.[1] The presence in a chamber is a secondary consideration in comparison with the main fact that the gill begins as a series of folds in the skin, and not as a rachis furnished with flaps on either side, which flaps secondarily fuse with walls of the mantle cavity.

Let us now proceed to examine the fact as to the molluscan gill outside the ctenobranchs and lamellibranchs. We find in the other forms, when present, a peculiar organ, which has been termed by Lankester a *ctenidium*. The gill of *Fissurella*, *Trochus*, *Chiton*, the Cephalophods is essentially a ridge penetrated by one or two bloodvessels and furnished on either side with a flap of skin surrounding a broad expanded network in communication with the bloodvessel in the rachis,[2] these flaps, and the rachis as well, at least on the portion furthest from the heart, being borne free from the mantle wall. In his Schematic Mollusk, figured by Lankester in the same article,[3] the gill is figured as thus described. Lankester does not indicate a way of comparing the ctenobranch gill with the ctenidium, or of showing its relation to that. But Spengel indicates that the present simplicity of the ctenobranch gill is secondary, and that a paired ctenidium preceded it in earlier forms. In his article on the olfactory organ of Mollusks,[4] Spengel remarks in a note that the gills are in the ctenobranchs to be derived from a true ctenidium, the blade on one side having been fused with the mantle wall and lost, while the blade of the other side remains as the present gill. I believe that the matter is made much simpler by the hypothesis that in the ctenobranchs the lost blade of Spengel never existed, that the ctenidium condition of the gill has never been reached at all in the most of the ctenobranchs, that we find a progress in that direction in some as *Sigaretus*, when the gill shows two sides which may be compared with the two blades, and where the tip is slightly free from the mantle, and that we have a true ctenidium in a few

[1] Mitzukuri. Studies Biol. Lab. J. H. U., Vol. II, p. 269.

[2] See E. Ray Lankester, Art Mollusca, Encyc. Britt. Ed. 9th, Vol. XVI, p. 688, *et seq.*

[3] E. Ray Lankester, *op. cit.*, p. 685.

[4] Spengel. Die Geruchsorgane der Mollusken, Zeitschr. f. W. Zool., Vol. XXXV, p. 355, *et seq.*

anomalous cases, as *Valvata*, not at present described fully or carefully enough to give us much available information.

Considering the gill then as the basis for classification, we could divide up the Mollusks into a series which would place those forms with the most completely developed ctenidia highest, or as the more specialized members. I believe that this would be true of the gill itself. I believe that the facts so far as we possess them in regard to the structure of the molluscan gill and its evolution would bring us to consider the ctenidium a specialized organ derived from a simple structure, such as is present in the young *Fasciolaria*. But I am far from thinking that it would be sound to put the ctenobranchs for this reason at the bottom of the prosobranch series, and the zeugobranchs above them as derived from them.

What bearing this history of the organ might have on the classification I should not care to discuss, until there are more facts discovered to prove this the true history of the molluscan gill. At present we know nothing at all of the development of the gill in those forms of gastropods which have a ctenidium, and more information there might lead us to regard with greater favor the conjecture of Spengel.

LIST OF FIGURES.

Plate XIII.

Figure 1. View of left side of *Fasciolaria*, seen shortly after the first appearance of the gill-folds.

Figure 2. View of dorsal surface of *Fasciolaria* when the shell gland has first appeared.

Figure 3. View of *Fasciolaria* in same stage as Fig. 1, seen looking down upon the dorsal surface. In front of the velum is a large transparent protuberant head, the remainder of the body is perfectly opaque, owing to the presence of an enormous amount of food yolk. The advancing edge of the mantle is seen at *mn*.

Figure 4. Sagittal section of embryo, in which the gill is still completely exposed. The gut is seen still filled with food yolk, with the passage leading to the anus lined with columnar ciliated cells and with large vacuolated digestive cells over a portion of the rest of its wall. The heart (*Ht*), the gill behind it (*Br*), the edge of the mantle (*mn*).

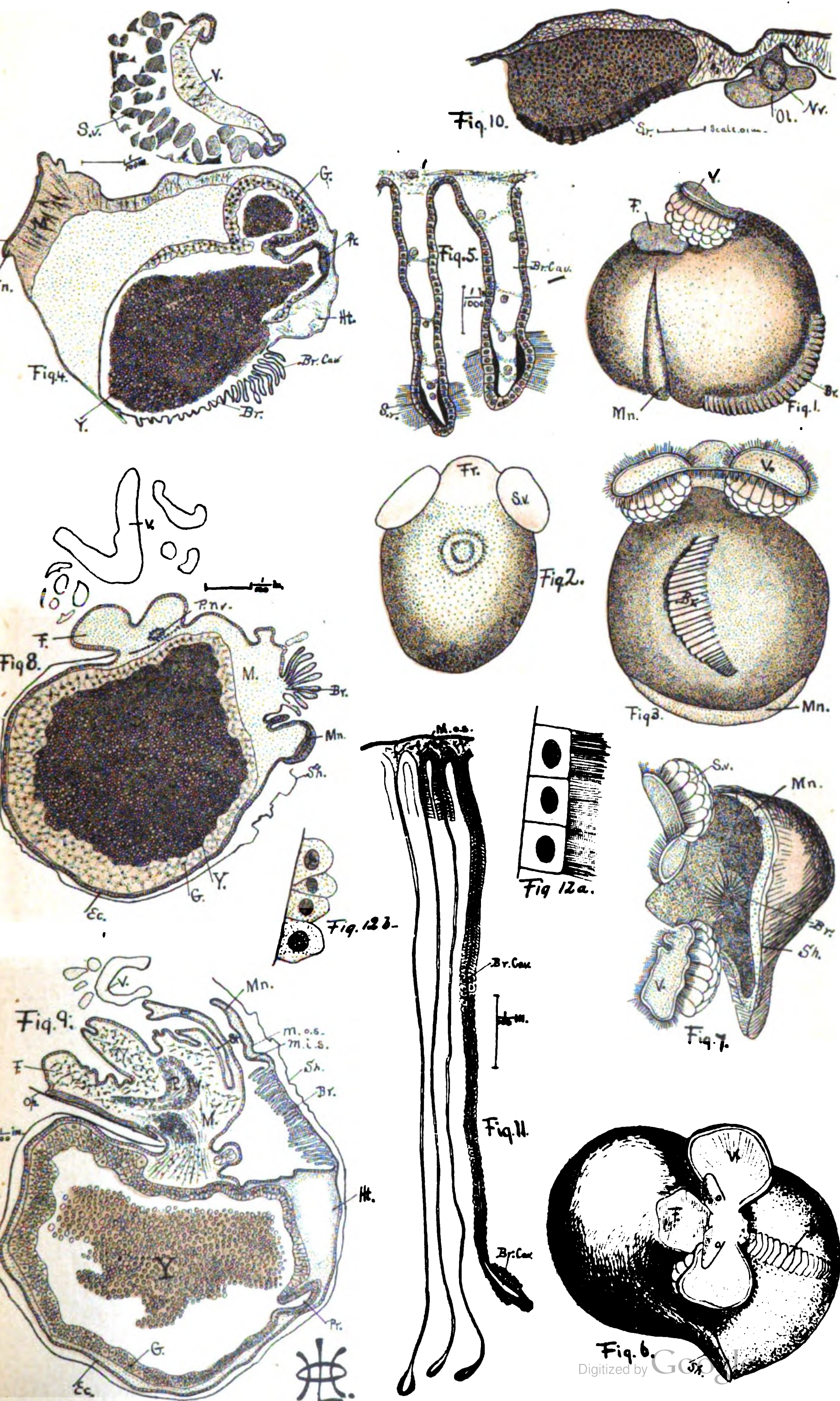

Fig. 10.
Sr.
Scale.01mm.
Ol.
Nv.
S.v.
V.
G.
Pc.
Ht.
Br. Cav.
Br.
Y.
Fig. 4.
Fig. 5.
Br. Cav.
S.r.
F.
V.
Mn.
Br.
Fig. 1.
Fr.
S.v.
Fig. 2.
V.
Br.
Fig. 3.
Mn.
P. nv.
F.
Fig 8.
M.
Br.
Mn.
Sh.
Y.
G.
Ec.
Fig. 12 b.
M. o. s.
Fig 12 a.
S.v.
Mn.
Br.
Sh.
V.
Fig. 7.
V.
Mn.
Fig. 9.
F.
m. o. s.
m. i. s.
Sh.
Br.
M.
Ht.
Y.
Pr.
G.
Ec.
Br. Cav.
Fig. 11.
Br. Cav.
V.
F.
Fig. 6.
Sh.

FIGURE 5. Two plates of Figure 4 more highly magnified to show epithelium.

FIGURE 6. View of ventral surface of embryo, in which the gill has begun to roll in.

FIGURE 7. View of somewhat later embryo looking down upon the dorsal surface.

FIGURE 8. Sagittal section of embryo figured in 7.

FIGURE 9. Sagittal section through gill and heart of embryo still within capsule, but having acquired external adult shape.

FIGURE 10. Surface view of single plate of full grown *Fasciolaria.*

FIGURE 11. Transverse section of four gill plates of *Fasciolaria* adult.

FIGURE 12 *a–b.* Epithelium cells from outer and inner portions of gill plate in embryo, Figure 9.

FIGURES 4, 5, 8, 9, 10 and 11 were drawn with the camera lucida, also the measuring scale which accompanies each figure. From these the actual size and degree of enlargement may be directly obtained.

ABBREVIATIONS IN ALL THE FIGURES.

Br. Gill.
Br. cav. Cavity in gill communicating with lacunar space through the mesoderm of the body.
F. Foot.
Fr. Transparent frontal lobe.
G. Endoderm portion of gut wall.
M. Mesoderm.
Mn. Mantle.
M. o. s. Mantle outer surface.
M. i. s. Mantle inner surface.
Nv. Olfactory nerve.
Ol. Olfactory organ.
Op. Operculum.
Pr. Proctodaeum.
P. Nv. Foot nerve.
Sh. Shell.
S. r. Supporting rod of gill plate.
S. v. Subvelar mass.
St. Stomodaeum.
V. Velum.
Y. Food yolk.

//

Beiträge zur Anatomie der Stylommatophoren.

Von **Alfred Nalepa,**
Assistenten an der zoologischen Lehrkanzel der k. k. Universität in Wien.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. April 1883.)

Aus dem LXXXVII. Bande der Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. I. Abth. April-Heft. Jahrg. 1883

Aus dem LXXXVII. Bande der Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. I. Abth. April-Heft. Jahrg. 1883.

Beiträge zur Anatomie der Stylommatophoren.

Von **Alfred Nalepa,**
Assistenten an der zoologischen Lehrkanzel der k. k. Universität in Wien.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. April 1883.)

Anlass zur vorliegenden Arbeit gaben die Untersuchungen, welche ich vor einiger Zeit an *Zonites algirus* anstellte. Diese anatomisch so interessante Lungenschnecke kommt bereits in der Umgebung von Wien und an einzelnen anderen Orten Niederösterreichs vor, so dass ich mir frisches Arbeitsmaterial in hinreichender Menge verschaffen konnte. Das Ergebniss dieser Arbeit veranlasste mich meine Untersuchungen auch auf unsere gewöhnlichen Landpulmonaten auszudehnen. Eine besondere Aufmerksamkeit wandte ich dem Gefässsystem in anatomischer und histologischer Beziehung zu. Der übrigen Organe gedachte ich in vorliegender Arbeit nur insofern, als ich die Kenntniss derselben in irgend einer Weise vervollständigen zu können glaubte; unberücksichtigt blieb einstweilen das Nervensystem, wenngleich ich nicht unterlassen habe, die Innervirung einzelner Organe, soweit es möglich war, zu besprechen. Ich kann nicht umhin, meinem verehrten Lehrer und Chef, Herrn Professor Dr. L. C. Schmarda, den besten Dank für die Güte und Bereitwilligkeit zu sagen, mit welcher er mir nicht allein die einschlägige Literatur seiner Bibliothek, sondern auch andere Hilfsmittel in liberaler Weise zur Verfügung stellte und dadurch meine Arbeit wesentlich erleichterte und förderte.

Schale und Hautdecke.

Die Schale von Zonites.[1] Die Schale von Zonites ist im allgemeinen durchsichtig und dünnwandig; nur am Peristome und bei erwachsenen Thieren auch an einigen anderen Stellen, welche die Ränder der früheren Aperturen bezeichnen, ist sie stärker und von porzellanartigem Aussehen. Die Oberfläche ist gerieft-punktirt, während die Unterseite vollkommen glatt ist. Querschliffe lassen die Struktur der Gastropodenschale erkennen. Die Cuticula ist stark entwickelt und tief braun gefärbt, während die folgenden Kalkschichten völlig farblos sind. Die Prismenschichte besteht aus ziemlich breiten, unter einander parallelen und auf der Unterlage senkrechten Prismen, die eine feine Streifung erkennen lassen und nach unten zahnartig vorspringen. Die Zahnwinkel entsprechen dem stumpfen Winkel des Kalkspat-Rhomboëders. Hierauf folgen mehrere Schichten horizontal gelagerter Lamellen, deren Zahl durch die Dicke der Schale bestimmt ist; sie zeigen eine deutliche rhomboëdrische Spaltbarkeit (Taf. I, Fig. 1).

Die chemische Zusammensetzung der Zonitesschale weicht nur wenig von jener der Helixschale[2] ab. Bei schwacher Rothgluth verlor die Schale 3·21%, die auf die organische Grundsubstanz, Wasser und Spuren von Kohlensäure, zu setzen sind. Die Analyse ergab weiters einen Gehalt von 96·054% kohlensaurem Kalk, 0·179 Thonerde, 0·177 Magnesia nebst Spuren von Kieselsäure und Phosphorsäure. Die organische Grundsubstanz beträgt 1·541%. Die chemische Zusammensetzung ist auch hier keine constante und wird vom Alter und Standort der Thiere nicht unwesentlich beeinflusst.

In jüngster Zeit haben Longe und Mer.[3] die Schalenbildung bei Helix pomatia zum Gegenstande ihrer Unter-

---

[1] Bei Anführung der blossen Gattungsnamen *Zonites*, *Limax* und *Helix* sind im Folgenden die Species *Zonites algirus*, *Limax cinereoniger* Wolf und *Helix pomatia* gemeint, wenn nicht ausdrücklich eine andere Species angegeben wird.

[2] Berth. Wicke. Chem.-physiol. Not. Ann. d. Chem. und Pharm. 1863. p. 79.

[3] Longe et Mer. De la formation de la coquille dans les *Helix*. Compt. rend. des sé. de l'acad. des sc. t. XC. 1. 1880. p. 882—885.

suchungen gemacht. Sie bezeichnen die mit dem Mantelsaum parallele und wohl von jedem Beobachter schon wahrgenommene Furche, sowie die nur während der Wachsthumsperiode entwickelten und hinter derselben gelegenen Becherzellen als die Bildungsstätte der Cuticula. Dass diese nur von den Zellen am vorderen Mantelrand abgeschieden werden kann, erschlossen schon ältere Beobachter daraus, dass Schalennarben in den hinteren Windungen eines Cuticularüberzuges entbehren. An Querschnitten zeigt es sich, dass die oben erwähnte Mantelfurche (T. I, Fig. 2) eine ziemlich tiefe Rinne ist, die auf ihrem Grunde blindsackartige Ausstülpungen zeigt, so dass man an Flächenschnitten ein Bild erhält, als hätte man es hier mit aneinander gereihten tubulösen Drüsen zu thun. Das Epithel unterscheidet sich nicht von jenem der äusseren Partien des Mantelsaumes. Nur die Becherzellen, welche im Mantelsaum eine so enorme Entwicklung erreichen, sind hier eben nicht grösser als die übrigen Epithelzellen. Während der Wachsthumsperiode der Schale, also im Frühjahr, gehen die am Grunde gelegenen Epithelzellen in lang gestreckte Becherzellen mit feinkörnigem Inhalt über. Auch die hinter der Mantelfurche gelegenen Epithelzellen verwandeln sich in flaschenförmige Becherzellen *(b)* und rücken tiefer in das Grundgewebe des Mantels. Ihr Inhalt wird durch Ueberosmiumsäure rasch gebräunt. Sowohl von den Drüsenzellen der Mantelfurche als auch von den eben genannten Becherzellen wird die Cuticula der Schale gebildet. Interessant ist der Umstand, dass das Epithel gleich hinter diesen Becherzellen häufig fehlt oder aus sehr jungen Zellen gebildet wird. Vielleicht hängt dies mit der Kalkausscheidung aus den darunterliegenden Bindegewebszellen zusammen.

Die Hautdecke. Die bei Helix und anderen Landpulmonaten so colossal entwickelten Schleimdrüsen erreichen in der Haut von Zonites eine verhältnissmässig nur geringe Entwicklung, ja fehlen an vielen Stellen ganz. Selbst der Mantelrand weist keinen besonderen Reichthum an Schleimdrüsen auf; ein drüsiger Blindsack, welcher in der Nähe des Athemloches mündet, vertritt hier gleichsam die Stelle derselben. Van Beneden [1]

[1] Van Beneden, Mémoire sur l'anatomie de l'Helix algira. Ann. d. sc. nat. 2 sér. t. V. p. 278

übersah ihn, obwohl er am Rande des Lungendaches als reiskorngrosses Gebilde vorspringt. Erdl[1] zeichnet die Contour desselben, ohne ihn aber weiter zu erwähnen. Sicard[2] hat ihn endlich näher untersucht; seine histologischen Angaben sind jedoch theils unrichtig, theils ungenau. Ein Querschnitt durch den walzenförmigen Drüsenkörper lässt einen centralen, mit niederem Epithel ausgekleideten Ausführungsgang erkennen, um welchen radiär mächtig entwickelte Schleimdrüsen gelagert sind. Bindesubstanz und andere Gewebeformen sind auf ein Minimum reducirt, so dass die Wand des Blindsackes nur aus Drüsen zu bestehen scheint. Diese sind ganz ebenso gebaut, wie die übrigen im Mantelsaum und an den Seiten des Körpers. Es sind Becherzellen mit wandständigem Plasma und grossen, runden Kernen. Sicard, der die Untersuchungen von Marchi, Boll, Leydig nicht kennt, hält sie noch immer für Follikel, die dicht mit kugeligen Zellen erfüllt sind. Simroth[3] endlich sagt: „Besonders merkwürdig ist der Geruchsnerv, denn er läuft zu einem massigen Blindsack der Athemhöhlendecke, der dicht vor dem Athemloch sich öffnet; nur findet sich kein Geruchsganglion. Die Bildung wird verständlich, wenn man sich den Canal des Geruchsorganes der Branchiopneusten um ein Vielfaches vergrössert, das Ganglion aber verschwunden denkt."

Die Frage, ob die Tunica propria der Schleimdrüsen sich zwischen den Epithelzellen fortsetzt, muss ich bestimmt bejahen. In dieser Beziehung überzeugende Präparate erhält man an Querschnitten des Mantelsaumes von Helix, an welchen die Epithelzellen abgefallen sind. In neuerer Zeit hat sich Simroth gegen die Einzelligkeit der hier in Rede stehenden Schleimdrüsen ausgesprochen. „Einmal spricht die Grösse der Drüse", sagt Simroth, „gegen die Einzelligkeit, directer aber Bilder, welche feine Schnitte mitten aus dem Gewebe heraus sehr klar darlegen. Man erkennt dann grössere abgeschlossene Ballen, eingehegt von

---

[1] Erdl. Dissertatio inauguralis de Helicis algirae vasis sanguiferis. Monachii 1840. T. I. Fig. 6.

[2] Sicard. Recherches anatomiques et histologiques sur le Zonites algirus. Ann. des sc. nat. Zool. 6ᵉ sér. t. I. 1875, p. 63.

[3] Simroth. Über das Nervensystem und die Bewegung der deutschen Binnenschnecken. Programm d. Realschule II. Ord. Leipzig 1882, p. 9.

einer feinen Membran, welche einige Dissepimente unregelmässig ins Innere entsendet, wo sie frei enden; ebenso kommen solche Bälkchen frei im Innern vor; daraus folgt, dass man sich den Drüsenfollikel als Kapsel zu denken hat, welche innen entweder von durchbrochenen Scheidewänden in Fächern getheilt wird oder wenigstens ein feines Balkwerk dort ausspannt. In den Maschen liegen Zellen, welche nur noch durch Kerne diese ihre Natur bezeugen. . . .“ [1] Ich erkläre mir diese Bilder in anderer Weise als Simroth; mir scheint es, dass diese Drüsen doch einzellig sind, dass aber ihre Tunica propria vielfach sackartige Ausstülpungen in die umliegende schwammige Muskulatur bilden kann. Dadurch müssen auf Flächenschnitten Bilder erhalten werden, wie sie Simroth beschreibt, doch mit dem Unterschiede, dass nicht in allen diesen Aussackungen Zellkerne liegen können, was jedoch Simroth ausdrücklich bemerkt. Es liegt hier die Vermuthung nahe, dass bei der Feinheit der Schnitte vielleicht Membranen verletzt worden sind, und dadurch eine Verbindung benachbarter Schleimdrüsen vorgespiegelt wurde. Doch ich spreche hier nur eine Vermuthung aus, die sich mir unwillkürlich aufzwang, da mich meine Untersuchungen niemals an der Einzelligkeit dieser Drüsen zweifeln liessen. Ebenso fand ich nirgendwo einen doppelten Ausführungsgang; wo ich etwas ähnliches sah, wie einigemal bei den Gray-Semper'schen Farbdrüsen, da konnte ich immer erkennen, dass jeder Ausführungsgang besonderen Drüsen angehörte, deren Zellleiber dicht übereinander gelagert waren.

Ebenso spärlich treten im Mantelsaum von Zonites die sogenannten Kalkdrüsen auf, was sich leicht daraus erklärt, dass diese Thiere keinen Winterdeckel bilden. Die Schalenöffnung ist während des Winters mit Sand und Erde verstopft, welche von dem Secret des Blindsackes und Fussporus lose zusammengehalten werden.

Gefässe. Leydig [2] meint, dass sich nur selten Gelegenheit biete, Capillaren in der Cutis zu sehen. Dies ist bei der Unter-

[1] Simroth. Die Sinneswerkzeuge einheimischer Weichthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1876, Bd. XXVI. p. 325.

[2] Leydig. Die Hautdecke und Schale der Gastropoden etc. Arch. f. Nat. 1875, p. 217, 3.

suchung von frischem oder conservirtem Material ganz richtig; wenn man aber gut injicirte Präparate zur Untersuchung wählt, dann überzeugt man sich auch hier von der Existenz zahlreicher Capillaren, welche je nach der Hautoberfläche Netze von verschiedener Beschaffenheit bilden. Um sie zu sehen, darf die Injectionsmasse noch nicht in die Schwellnetze übergetreten sein. An der Sohle, wo die Hautoberfläche eine mehr glatte ist, sind auch die Gefässnetze gleichförmiger, während die warzige Haut der oberen Körpertheile eine ganz andere Anordnung der Capillaren bedingt. Jede Hautwarze wird von einem selbständigen Arterienzweig versorgt, der sich nach oben baumartig verzweigt; benachbarte Zweige stehen durch Seitenäste unter einander in Verbindung. Neben den arteriellen Blutgefässen durchzieht die Haut noch ein vielverzweigtes System venöser Bluträume, das im Fusse und Mantelsaum den Charakter eines cavernösen Schwellnetzes annimmt. Auch dieses Schwellnetz unterliegt einer differenten Ausbildung; so ist die Schwellbarkeit des Mantelsaumes von Zonites im Vergleich zu Helix höchst unbedeutend.

Nerven. Die Untersuchung über den Verlauf der Hautnerven stösst wegen der Mächtigkeit der Cutis auf erhebliche Schwierigkeiten; soviel lässt sich jedoch mit Bestimmtheit sagen, dass nicht überall in der Hautdecke die Nervenvertheilung dieselbe ist, ja gewisse Hautstellen wie zum Beispiel die dünne unter dem Schildchen gelegene Nackenhaut der Limaciden, der unter der Schale gelegene Mantelüberzug der Leber bei den Heliciden etc. sind als absolut nervenarm zu bezeichnen. Hier verlaufen die Nerven mit den Muskelbündeln und bilden grosse polygonale Maschen mit spärlich anliegenden Ganglienzellen. Der Nervenreichthum der freiliegenden Hautstellen ist ebenfalls kein grosser, doch treten hier schon Ganglienzellen in beträchtlicherer Menge auf. Ganglienknoten aus zahlreichen kleinen Ganglienzellen gebildet, wie sie sich im Fussnervensystem finden, konnte ich bis jetzt in der Rückenhaut der Limaciden nicht finden.

Die Fussdrüse. Vor nicht langer Zeit ist Sochaczewer[1] für die Leydy'sche Anschauung eingetreten, dass die Fussdrüse

[1] Sochaczewer. Das Riechorgan der Landpulmonaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXV. p. 37.

das Geruchsorgan der Pulmonaten sei. Es liegt mir ferne, diese Behauptung einer Kritik zu unterziehen, da dies schon von Simroth geschehen [1], und ich muss gestehen, dass mir seine Ansicht auch wahrscheinlicher und ungezwungener ist. Es sei mir nur erlaubt, hier etwas näher auf den Bau dieser Drüse einzugehen, da Sochaczewer's Angaben von der bis jetzt herrschenden Anschauung wesentlich abweichen. Er sagt (l. c. p. 39): „Die Drüsenzellen, welche, zu grösseren Gruppen vereinigt, zwischen den Muskelzügen liegen, sind in ein Netz oder Körbchen von Bindegewebsfasern eingelagert (s. Fig. 4 A.) und nicht, wie Semper annimmt, je eine Zelle von einer bindegewebigen Membran umschlossen, welche am Ende der Zelle zu einer verhältnissmässig sehr schmalen Röhre wird, die den Ausführungsgang dieser einzelnen Secretionszellen darstellt." So mag es freilich erscheinen, wenn man die Fussdrüse nur auf Schnitten untersucht. Hätte Herr Sochaczewer aber diese Drüse auch macerirt und Zupfpräparate hergestellt, dann wäre er auch zur Ansicht gekommen, dass die Behauptung Semper's und Leydig's doch die richtige und die Fussdrüse demnach wie die Speicheldrüse ein Agglomerat einzelliger Drüsen ist. Aber auch an Querschnitten lassen sich mehr oder minder deutlich die feinen, meist mit granulirtem Inhalt erfüllten Ausführungsgänge erkennen (Zonites). Das „Netz oder Körbchen von Bindegewebsfasern" aber, in welchem die Secretionszellen nach Sochaczewer eingelagert sind, sind nichts anderes als die Blutgefässe der Drüse.

Fussnervensystem von Zonites. Semper [2] bespricht von Ihring's Eintheilung der Cephalophoren auf Grund des Vorhandenseins oder Fehlens eines pedalen Strickleiternervensystems und zeigt, dass auch einigen Platycochliden, Vaginulus, besonders schön aber Limax, ein solches zukomme. Simroth [3]

---

[1] Simroth. Über die Bewegung und das Bewegungsorgan des Cyclostoma elegans und der einheimischen Schnecken. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1882, Bd. XXXVI. p. 42.

[2] Semper. Über Schneckenaugen vom Wirbelthiertypus etc. Arch. f. mikr. Anat. 1877, Bd. XIV. p. 123.

[3] Simroth. Die Bewegung unserer Landschn., haupts. erörtert an d. Sohle d. Limax cinereoniger Wolf. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1879, Bd. XXXII. p. 317.

meint hingegen, es könne bei Limax von einem modificirten Strickleiternervensystem nicht gesprochen werden, „einmal ist es wohl deutlich, dass dessen Nervennetz durch Anpassung entstanden ist, anderseits kann wohl von einem Commissuren-, nicht aber von einem Strickleitersystem die Rede sein, denn eine Strickleiter soll doch nur zwei Längseile haben und nicht viele.“ Ich habe in der Absicht, das Nervensystem der hier besprochenen Pulmonaten später einer speciellen Untersuchung zu unterziehen, das Fussnervensystem von Limax noch nicht untersucht. Nach den Angaben Simroth's stimmt es aber fast vollkommen mit dem von Zonites überein, wie denn diese Schnecke in ihrer ganzen Anatomie dem Genus Limax sehr nahe steht. Bei Zonites sehe ich median zwei Nerven mehr oder weniger parallel zu einander verlaufen und durch Quercommissuren unter einander verbunden. Diese gehen gegen das rückwärtige Ende zu verloren; die beiden Stränge nähern und verzweigen sich vielfach dendritisch und anastomosiren allseitig unter einander, so dass ein unregelmässiges Netzwerk von Nerven entsteht, in dessen Knotenpunkten grössere oder kleinere Ganglienknoten liegen. Die durch die beiden erwähnten parallelen Nervenstämme und den Quercommissuren gebildeten Maschen stellen querliegende Rechtecke dar. Selten finden sich im Verlaufe der Commissuren Ganglienknoten, die neuen Nerven zum Ursprung dienen. Die zwischen den beiden Parallelnerven gelegene Sohlenpartie (der weissen Sohle von Limax entsprechend) ist daher in Bezug auf die beiden seitlichen Partien als ungemein nervenarm zu bezeichnen. In diesen breitet sich nämlich ein aus fünf- oder sechsseitigen Maschen gebildetes Nervennetz aus, in dessen Knoten überall Ganglien liegen. Je mehr man sich dem Sohlenrande nähert, um so dichter und unregelmässiger wird dasselbe. Wenn man nun erwägt, dass die beiden mittleren Nervenstämme nur selten zwischen je zwei aufeinander folgenden Commissuren seitlich und winklig ausgebogen erscheinen, dass sie vielmehr ziemlich parallel zu einander den Fuss der Länge nach durchlaufen, so kann man wohl von einem modificirten Strickleiternervensystem im Sinne Semper's sprechen. Wird aber auf das Vorhandensein zweier Hauptstämme Gewicht gelegt, so ist nicht zu leugnen, dass solche nicht vorhanden sind, da die beiden

Nervenstämme in ihrem Durchmesser von seitlichen Ästen nicht selten übertroffen werden.

Das Verdauungssystem.

Über die anatomischen Verhältnisse des Verdauungsapparates lässt sich wenig mehr dem bereits Bekannten hinzufügen. Limax besitzt einen kurzen sich gleich zum Magendarm erweiternden, Zonites hingegen einen sehr langen und dünnwandigen Oesophagus, der gegen den Magen scharf abgesetzt erscheint. Der sogenannte „Magen“ unserer Thiere ist als eine einfache Erweiterung des Darmes ohne histologische oder physiologische Selbständigkeit aufzufassen. Er liegt bei den Heliciden in der Leibeshöhle, während er bei Zonites vollkommen in die Spirale gerückt und wie der übrige Darm von der Leber überdeckt ist. Der aus dem „Magen" führende Darm geht an jener Stelle, wo die Ausführungsgänge der Leber münden, in einen Blindsack über, der bei Zonites jedoch fehlt, obgleich Sicard einen solchen beschreibt. Hierauf krümmt sich der Darm nach vorne und macht nach längerem oder kürzerem Verlauf eine abermalige Biegung nach rückwärts an jener Stelle, wo die Aorta ihn umgreift, um in eine *Z*-förmige Windung überzugehen. Der Enddarm liegt entweder in der Seitenwand des Lungendaches mit dieser innig verbunden oder in seinem ganzen Verlaufe frei in der Körperhöhle (Limax).

In Semper's oft citirter Arbeit[1] hat sich zufällig ein Irrthum über die Lagerung der Muskelstraten eingeschlichen; es wird nämlich dort angegeben, dass die Darmwand aus einer äusseren Längs- und einer inneren Ringmuskelschichte bestehe, während doch gerade die Lagerung eine umgekehrte ist. Ich würde dies hier nicht erwähnt haben, wenn nicht Sicard diesen Irrthum gewissenhaft wiedergegeben hätte.[2] Es zeigt dies am besten, wie weit Sicard im Schematisiren histologischer Verhältnisse in seiner Arbeit über Zonites gegangen ist. Was die Mächtigkeit

---

[1] Semper. Beiträge zur Anat. u. Phys. der Pulmonaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VIII. p. 360.

[2] Sicard, l. c. p. 48 u. 49.

der Darmwand anbelangt, so ist es bekannt, dass sie in den verschiedenen Abschnitten eine wechselnde ist. Der Ösophagus von Zonites, der Enddarm von Limax, sowie die in der Leber eingebetteten Darmabschnitte sind sehr zartwandig; sehr derb hingegen ist die Wand des Blindsackes von Helix. Mit Ausnahme des Enddarmes finden sich überall auf der inneren Oberfläche des Verdauungstraktes theils parallele, theils wellig verlaufende Leisten von verschiedener Höhe. Sie werden zum grossen Theil aus Längsmuskelzügen gebildet und haben keine andere Bedeutung, als die Resorptionsfläche zu vergrössern. In ihnen breitet sich ein zierliches Capillarnetz aus, so dass man an Querschnitten (Taf. II, Fig. 7) unwillkürlich an die Darmzotten höherer Thiere gemahnt wird. Im Magen von Zonites treten nur im ersten Drittel eng gedrängte Leisten auf, gegen den Pylorus hingegen werden dieselben durch zahlreiche Querfurchen in unzählige kleine zottenartige Fältchen zerlegt. Um das Bild der inneren Darmoberfläche zu vervollständigen, erübrigt noch auf zwei Leisten hinzuweisen, die durch ihre mächtige Entwicklung sich von ähnlichen Bildungen auf den ersten Blick unterscheiden und so nahe aneinander gerückt sind, dass sie eine verhältnissmässig tiefe Rinne, ja selbst durch Aneinanderlegen der oberen Ränder einen Canal zu bilden vermögen (Zonites). In diese Rinne ergiesst sich das Secret der beiden Leberabschnitte; sie dient also zur Gallenleitung. Ohne eine solche Gallenrinne im Magen würden die Magencontenta erst bei ihrem Übertritt in den Dünndarm mit der Galle in Berührung kommen, weil ein Abfliessen des Lebersecretes bei Contraction des Magens entgegen der Bewegung des Mageninhaltes nicht möglich wäre. Ich muss noch erwähnen, dass der grössere Leberlappen sein Secret in den Dünndarm, der kleinere hingegen in den Magendarm sendet, da abgesehen von der Richtung der Gallengänge eine freie Communication zwischen ihnen durch vorspringende Falten in der Gallenrinne schwer möglich ist. Die Gallenrinne von Zonites beginnt fast am Cardiatheil des Magens als eine seichte und weite Furche, je mehr sie sich aber dem Pylorus nähert, desto höher werden die Seitenfalten. Dabei nehmen sie ein mehr gekraustes Aussehen an. Am Beginne des Dünndarmes erreichen sie das Maximum ihrer Höhe in Form zweier gegen den Darm zu scharf abgesetzter Wülste. Die Rinne

setzt sich hierauf sehr flach und mit niederen Rändern in den Darm fort. Bei Zonites ist noch der Umstand in Erwägung zu ziehen, das der Magen in der Schale liegt, daher eine spiralige Krümmung erfährt. Die Gallenrinne liegt an der Innenseite der Spirale.

Über die Verbreitung des Flimmerepithels im Darmcanal gehen die Angaben vielfach auseinander; es scheint daher das Auftreten desselben an bestimmten Stellen keineswegs constant zu sein. So flimmert bei sehr jungen Helices der ganze Magen, während bei erwachsenen Thieren weite Strecken flimmerlos sind. Die Flimmerhaare sind theils fadenförmig, theils geknöpft. Die Epithelien sind einschichtig; hin und wieder finden sich zwischen den verschmälerten Basaltheilen der Epithelzellen rundliche Zellen, die jedenfalls dazu bestimmt sind, das Epithel zu erneuern. Die besenartige Ausfaserung am basalen Theil der Zellen wurde schon mehrfach beschrieben; doch weichen insofern die Angaben ab, als die Einen sie für Kunstproducte, die Anderen für den normalen Zustand erklären. Ich habe an Macerationspräparaten immer eine Ausfranzung in ungemein feine meist verzweigte Fasern erkannt, welche theils mit rundlichen Zellen, theils mit den benachbarten Epithelzellen im Zusammenhang stehen, so dass ein feines Netzwerk derselben sich unter dem Epithel hinzieht. Bei manchen Zellen theilt sich das verschmälerte Ende plötzlich fussförmig, und man gewahrt an der Theilungsstelle häufig ein kleines hellglänzendes Kernchen. Es scheint der Ausgangspunkt einer Kernneubildung zu sein, indem man wieder bei anderen Zellen an derselben Stelle Kerne in den verschiedensten Entwicklungsstadien trifft. Eine andere Art der Epithelregeneration habe ich in der Mundhöhle von Helix beobachtet. Dort ist, wie bekannt, das Epithel von einer mächtigen, die Höhe der Zellen oft übertreffenden Cuticula überlagert. Die Epithelzellen hängen mit der Cuticula durch feine Borsten, welche von den

---

Anmerkung. Zonites ist omnivor und lebt an nassen Waldstellen unter Moos und Steinen, wo er auf Regenwürmer Jagd macht. Drei ausgewachsene Thiere von Zonites vermögen während einer Nacht leicht einen 15 Ctm. langen Wurm, von dem nur der mit Humus gefüllte Darm zurückbleibt, zu vertilgen. Sie benagen mit Vorliebe zuerst das Clitellum.

oberen Zellenden in sie hineinragen, innig zusammen. Boll fand an allen von einer Cuticula bedeckten Zellen am oberen Rande eine „feine Zähnelung, welcher eine gleiche Configuration auf der inneren Fläche der Cuticula entspricht und in diese eingreift“.[1] Simroth erwähnt die hier besprochenen Cuticularborsten[2], die jedenfalls mit jener Zähnelung in nächster Beziehung stehen. Zur Zeit der Darmhäutung fand ich die Cuticula vielfach durchrissen und zerklüftet, jedoch noch im innigen Zusammenhange mit den darunterliegenden Zellen. An einzelnen Stellen waren diese knapp ober dem Kern ausgefasert oder abgerissen, sowie ich dies auf Taf. III, Fig. 1, dargestellt habe. Nach alldem wäre zu entnehmen, dass eigentlich nur der obere Theil der Zelle regenerirt wird. Die übrig gebliebenen Zellkerne nehmen eine rundliche Gestalt an und scheinen sich zu theilen, da man an einzelnen Stellen oft mehrere Kerne übereinander gelagert findet. An Zellen, welche noch keine Cuticula ausgeschieden haben, lässt sich bereits an ihren oberen Enden eine feine Zähnelung erkennen.

Zwischen den Epithelzellen finden sich dann noch Becherzellen im Darmrohr. Ich glaube solche schon in der Zeichnung Leydig's, welche einen Durchschnitt durch die Darmwand von *Helix hortensis* darstellt[3], in den dunkler gehaltenen Zellen zu erkennen, nur stimmt die Form nicht. Die Becherzellen haben hier nämlich die Gestalt von Kolben mit langem, in der Mitte erweiterten Halse (Taf. II, Fig. 7). Die Zellkerne sind kugelig, das Plasma nimmt den ganzen Zellleib ein und ist grobkörnig. F. E. Schultze beobachtete die secretorische Thätigkeit der Becherzellen in den Barteln des Schlammpeitzgers, ohne dass er dabei die Zelle selbst beobachten konnte.[4] Ich habe häufig an ausgeschnittenen und im Schneckenblut untersuchten Darmstücken Becherzellen während der Secretion beobachten können, so dass ihre drüsige Natur auch hier ausser Zweifel ist. Ich sah, dass

---

[1] Boll. Beiträge zur vergl. Histologie des Molluskentypus. Bonn 1869. p. 42.

[2] Simroth. Über die Sinneswerkzeuge l. c. p. 322.

[3] Leydig. Lehrb. d. Histologie d. Mensch. u. d. Thiere. Frankfurt a. M. 1857, p. 333, Fig. 178.

[4] F. E. Schulze. Arch. f. mikr. Anat. Bd. III. p. 151.

der bauchig erweiterte Halstheil sich allmählich ausdehnte und mit hellem glasigen Schleim füllte, dann sich aber plötzlich contrahirte, wobei ein Schleimballen ausgestossen wurde, der von den Wimpern erfasst und fortgeführt wurde. Dieser Vorgang konnte an derselben Zelle mehrmals beobachtet werden.

Die Blutgefässe des Darmrohres. Die in der vorderen Leibeshöhle gelegenen Abschnitte des Darmrohres erhalten die Gefässe direct aus der Aorta (der Ösophagus und Magendarm von Helix und Limax, bei Zonites nur ersterer). Der übrige Darm, soweit er in der Leber eingebettet ist, bezieht fast ausnahmsweise seine Gefässe von der Arteria posterior. Eine Ausnahme macht nur jenes Darmstück, welches unmittelbar der Eiweissdrüse anliegt. Es bezieht wie das Rectum das Blut aus der Uterina, bei Limax hingegen wird ein Theil des letzteren von einem Seitenzweig der Arterie, welche zum Athemloch geht, versorgt. Solange die Gefässe an der Oberfläche des Darmes verlaufen, besitzen sie stärkere Wandungen und werden von (meist kalkhältigen) Bindesubstanzzellen umgeben. Sie dringen schliesslich, indem sie eine Biegung unter einem fast rechten Winkel machen, in die Muskulatur ein und lösen sich in Capillaren auf. Diese treten wieder mit Capillaren benachbarter Arterienzweige in Verbindung. Dadurch entstehen Gefässnetze zweifacher Art: ein weitmaschiges, aus stäkeren Arterien gebildetes und ein capillares, welches sich in den Maschenräumen des ersteren ausbreitet (Taf. II, Fig. 5). Das „capillare Endnetz“ steht endlich durch kurze Ästchen mit einem sehr engmaschigen Netz verhältnissmässig weiter Bluträume, den „Übergangsgefässen“, in Verbindung (Taf. II, Fig. 6). Sie vertreten im Schneckendarm auch die Stelle der Chylusgefässe, mit denen sie auch in vielfacher Beziehung einige Ähnlichkeit haben, und sind dazu bestimmt, dem Blute neues Bildungs- und Ernährungsmaterial zuzuführen. Durchschnitte durch den Darm lassen in der Basis der Längsfalten grosse Sammelräume für das mit Bildungsstoffen beladene Blut erkennen (Taf. II, Fig. 7), welche durch 0·02 — 0·04 Mm. weite Öffnungen (*ov*) in der Ringmuskelschichte mit den perivisceralen Bluträumen communiciren. Die Anordnung der Muskelzüge um diese Öffnungen lässt erkennen, dass eine

Erweiterung und Verengerung derselben möglich ist. Dies scheint mir auch deshalb wichtig zu sein, weil dadurch ein Rückstauen des Blutes aus der Leibeshöhle in die Darmgefässe bei rascher Contraction des Thieres vermieden wird. Aus dem Gesagten geht hervor, dass Jourdain's Darstellung von dem Zusammenhang der arteriellen Blutbahnen des Darmes mit den venösen Bluträumen der Leibeshöhle nicht richtig ist. Jourdain gibt nämlich an, dass die Arterien sich in feine Äste theilen, deren Enden mit trichterartig erweiterten Mündungen auf der Oberfläche der Darmwand mit den periviseralen Bluträumen communiciren.[1] Jourdain scheint also die venösen Blutbahnen in der Darmwand nicht gekannt zu haben. Dies ist aber sehr verzeihlich, weil die Injection derselben sowohl von der arteriellen als venösen Seite sehr selten gelingt. Sie füllen sich erst durch Rückstauung; die Injectionsmasse nimmt aber lieber den Weg mit geringerem Widerstand und tritt gleich aus den venösen Ostien in die Körperhöhle, so dass nur ein kleiner Theil der venösen Bahnen der Darmwand sich mit Farbstoff füllt. Um einigermassen taugliche Präparate zu erhalten, muss man an ein oberflächliches Darmgefäss anbinden, also direct injiciren und auch dann werden sich nicht alle venösen Räume vollkommen füllen. Aber gerade solche unvollkommen injicirte Präparate geben über den Bau und die Vertheilung derselben, besonders wenn feinkörnige Injectionsmassen verwendet wurden, die besten Aufschlüsse.

Nerven des Darmrohres. Brandt hat das sympathische Centrum, das Ganglion buccale zuerst beschrieben[2] und in seiner „Medicinischen Zoologie" abgebildet.[3] Auch dieses Ganglion ist symmetrisch und besteht aus zwei eiförmigen, durch die Commissura buccalis verbundenen Knoten, welche eine mehr oder minder tiefe, seitliche Einkerbung zeigen. Brandt zeichnet und gibt jederseits zwei Ganglienknoten an; es ist jedoch diese Einker-

---

[1] Jourdain. Sur la terminaison des artérioles viscérales de l'Arion rufus. Compt. rend. des sé. de l'acad. des sc. LXXXVIII. I. 1879. p. 186.

[2] Brandt. Remarques sur les nerfs stomato-gastriques ou intestinaux dans les animaux invertébrés. Ann. d. sc. nat. Zool. 2• sér. t. V. p. 149.

[3] Brandt. Medicinische Zoologie, Berlin 1833, Bd. II. Taf. XXXIV Fig. 13.

bung weder eine ringförmige noch lässt sich auf Durchschnitten eine Trennung in zwei selbständige Knoten erkennen. Die Ganglien liegen zu beiden Seiten des Ösophagus unterhalb des Ausführungsganges der Speicheldrüsen und sind durch Bindegewebe an der hinteren Wand der Massa buccalis befestigt. Die einfache, sehr lange Commissur, welche das Oberhirn mit dem Buccalganglion vereinigt — die Commissura cerebrobuccalis — ist einfach und dadurch von Interesse, dass sie eigentlich als ein seitlicher Nervenstamm eines aus dem Knoten seitwärts austretenden Hauptstammes anzusehen ist. Dieser entspringt unterhalb des Ausführungsganges der Speicheldrüse und wird an seiner Austrittstelle von einem dünnen von der oberen zur hinteren Wand der Buccalmasse ziehenden Muskel bedeckt; sobald er unter diesem Muskel hervortritt gabelt er sich in drei Äste, von denen zwei die Muskulatur der Seitenwände versorgen, während der dritte zur Commissura cerebrobuccalis wird. Von dem oberen Rande gibt jeder Knoten einen Nerven ab, welcher neben der Arterie längs des Ausführungsganges der Speicheldrüse verläuft und sich im Parenchym der Drüse verliert. Knapp neben diesem entspringen zwei weitere Nerven, welche an den Ösophagus treten: Ein grosser Stamm, welcher längs des Ösophagus nach rückwärts zum Darm verläuft; ein kleinerer und schwächerer, welcher nur den seitlichen oberen Theil desselben versorgt. Ein weiterer Nerv tritt zur kleinen Speicheldrüse im Schlunddach. Nach abwärts gibt jeder Knoten einen Nerven an die Rückseite des Schlundkopfes. Leydig hat auf den Unterschied im Bau zwischen den Hirnganglien und den sympathischen speciell bei den Insecten aufmerksam gemacht.[1] Während erstere eine centrale Punktsubstanz besitzen, fehlt sie bei letzteren vollkommen. Ein solcher Unterschied ist hier nicht zu erkennen, denn auch das Ganglion buccale zeigt eine deutliche Punktsubstanz. — Schlemm verfolgte die zu beiden Seiten des Ösophagus verlaufenden Nervenstämme bis in die Leber.[2] Mir ist dies unwahrscheinlich,

---

[1] Leydig. Vom Bau d. th. Körp. Tübingen 1864. Bd. I. p. 202.

[2] Schlemm. De hepate ac bile crustaceorum et molluscorum quorundam. Diss. inaug. Berolini MDCCCXLIV.

weil diese, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, sich vielfach verästeln, einzelne Äste sich wieder vereinigen u. s. w., wobei sie immer neue Formelemente aus den zahlreichen grossen Ganglienkugeln aufnehmen. Leydig erwähnt diese colossalen Ganglienzellen bei Limax;[1] in jüngster Zeit hat H. Schultze die Magendarmnerven, besonders ihre Structurverhältnisse einer eingehenden Untersuchung unterzogen.[2] Seine Angaben stimmen mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen fast vollkommen überein.

Die grösseren Stämme des Darmnervenplexus verlaufen im Fusse der Darmleisten oft grosse Strecken in den daselbst befindlichen Bluträumen; manchmal werden sie von Längszügen der Darmmuskulatur begleitet. Ich will hier nicht unterlassen, einiges über die Untersuchungsmethode zu erwähnen, auf die ich bei Injectionen mit salpetersaurem Silberammonium (0·5%) behufs Darstellung von Endothelien geführt wurde. Die in genannter Weise injicirten Darmstücke wurden in angesäuertem Wasser dem directen Sonnenlicht ausgesetzt. Die so erhaltenen Präparate zeigten in schönster Weise das Darmnerven-Geflecht, welches ich Taf. I, Fig. 3 dargestellt habe. Die Muskulatur blieb fast ungefärbt, die Bindegewebskerne waren tief braun, die Nerven und Ganglienzellen nahmen hingegen eine mehr oder minder schwärzlich-violette Farbe an und konnten bis in ihre feinsten Ästchen verfolgt werden. Es ist nur schade, dass das salpetersaure Silberammonium noch unzuverlässiger ist als die Goldsalze. Die concentrische Streifung der Zellsubstanz und der Nerven, wie sie von Leydig bei Dytiscus, Locusta und Hirudo,[3] von Walter[4] und zuletzt von H. Schultze bei den Pulmonaten beobachtet wurde, ist natürlich an solchen Präparaten nicht zu sehen, und man muss zu anderen Reagentien (chroms. Ammon., 0·01% Überosmiumsäure) greifen, um sie sichtbar zu machen. Die kleinen multipolaren Zellen, welche an Querschnitten in den Nerven

---

[1] Leydig. Lehrb. d. Histologie etc.. p. 186.

[2] H. Schultze. Die fibrilläre Stuctur der Nervenelemente der Wirbellosen. Arch. f. mikr. Anat. 1879, Bd. XVI.

[3] Leydig. Vom Bau d. th. Körp. p. 85.

[4] Walter. Mikroskopische Studien über das Centralnervensystem wirbelloser Thiere. Bonn 1863. p. 39, Taf. III, Fig. IX und XIV a.

sichtbar werden, scheinen mir bindegewebiger Natur zu sein. Die Ganglienzellen der Darmnerven besitzen nach H. Schultze eine Membran; ich halte sie wie die Zellen des Buccalganglions für membranlose Zellen, die in einer bindegewebigen, structurlosen Kapsel mit dahinterliegenden Kernen eingeschlossen sind, welche sich als Neurilemmscheide auf den austretenden Nerven fortsetzt. Leydig fasst diese als ein Cuticulargebilde, die Kerne als die Reste der Matrixzellen auf. [1] — Die Erfahrungen, welche ich bezüglich der Nervenendigungen in der Muskulatur des Limax-Darmes machte, stimmen mit den Untersuchungen R. Gscheidlen's an dem Darm von Hirudo vollkommen überein. [2] Für die meisten Muskelfasern kann man an guten Präparaten eine Nervenfibrille wahrnehmen, so dass man zur Annahme berechtigt ist, dass jeder Muskelfaser auch eine besondere Fibrille zukömmt. Die Löwit'schen Terminalfibrillen verlaufen gewöhnlich an der Seite einer Muskelfaser und lassen sich oft auf weite Strecken verfolgen. Die Enden derselben zeigen varicöse Anschwellungen, die immer weiter auseinander rücken, bis sie endlich ganz verschwinden. Nicht selten vereinigt sich aber die Terminalfibrille mit einer anderen, so dass hier von einer Endigung eigentlich nicht die Rede sein kann. Auch sieht man oft, dass eine Fibrille, nachdem sie eine Strecke auf der einen Seite der Muskelfaser verlaufen, plötzlich auf die andere überspringt und in derselben Richtung weiter läuft.

Die Speicheldrüsen. Während bei Helix die Speicheldrüsen als flockiger Überzug dem Magendarm aufgelagert und mit ihm durch zahlreiche Gefässchen verbunden sind, bilden sie bei Limax und Zonites compacte Massen, die bei ersterem sattelartig auf dem kurzen Ösophagus liegen, bei letzterem hingegen denselben als ein ziemlich breiter und geschlossener Ring umgeben. Die beiden Drüsen sind so innig mit einander verbunden, dass eine Grenze zwischen beiden nicht angegeben werden kann. Die Ausführungsgänge verlaufen entweder gestreckt oder mehrfach hin- und hergebogen.

---

[1] Leydig. Vom Bau d. th. Körp. p. 87.

[2] R. Gscheidlen. Beiträge zur Lehre von den Nervenendigungen in der glatten Muskulatur. Arch. f. mikr. Anat. 1877, Bd. XIV. p. 321.

Die Speicheldrüsen sind aus zahlreichen einzelligen Drüsen aufgebaut. Jede Secretionszelle ist von einer bindegewebigen Membran umschlossen, die sich nach einer Seite in einen engen und meist sehr langen Ausführungsgang fortsetzt. Ein Epithel ist in demselben nicht zu erkennen. Die Tunica propria ist structurlos und enthält eingestreute spindelige Kerne. Die Ausführungsgänge der einzelnen Drüsen münden in Canäle, die noch bei einem Durchmesser von 0·06 Mm. ein deutliches cubisches Epithel besitzen, das aber weder hier noch im Hauptausführungsgange flimmert. Die einzelnen Drüsenzellen haben theils einen feinkörnigen, theils einen glashellen Inhalt. Sie verhalten sich auch gegen Überosmiumsäure verschieden, indem die Zellen mit körnigem Inhalte sich rascher und intensiver bräunen. Da wir durch die schönen Untersuchungen Nussbaum's die Überosmiumsäure als ein treffliches Reagens auf Fermentkörper kennen gelernt haben, so liegt die Vermuthung nahe, dass wir es auch hier mit Secretionszellen verschiedener physiologischer Dignität zu thun haben. Da sich das feinkörnige Secret in den Ausführungsgängen continuirlich bis in den Zellleib fortsetzt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Secretionszellen membranlos sind. Der plasmatische Inhalt ist auf Stränge und Balken reducirt, die zu einem Netz- und Fachwerk vereinigt sind, in dessen Maschenräume sich das Secret anhäuft. Die Kerne sind gewöhnlich rundlich und zeigen eine deutlich reticulirte Structur; doch sah ich auch einigemale Kerne von halbmondförmiger Gestalt; die seitliche Einbuchtung schien von einer grossen Öffnung in der Kernwand herzurühren. Mehrere einzellige Drüsen scheinen zu Läppchen vereinigt zu sein, die von einer gemeinsamen Hüllmembran eingeschlossen werden. Wenigstens sieht man bei Anwendung von concentrirter Oxalsäure einen deutlichen hellen Saum um dieselbe, welcher auf die Existenz einer gequollenen Membran hinweist. Eine solche Hüllmembran glaube ich auch in der Zeichnung Semper's [1] zu erkennen.

Die einzelnen Läppchen werden von wellig verlaufenden Capillaren umsponnen; das venöse Blut gelangt durch kleine

---

[1] Semper. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1856, Bd. VIII, Taf. XVI, Fig. 5 a.

Öffnungen, welche zwischen den Bindesubstanzzellen des peritonealen Überzuges liegen, in die Bluträume der Leibeshöhle. Die Arterien der Speicheldrüse von Limax und Zonites entspringen direct aus der Aorta, bei Limax mehrere Äste, die sich zur Unterseite der Drüse begeben, bei Zonites hingegen ein einzelner Stamm, der sich erst später gabelt. Die Gefässe der Helix-Speicheldrüsen sind Nebenäste einer aus der Aorta entspringenden Darmarterie. Eine Arterie begleitet den Ausführungsgang bis zur Mündungsstelle, wo sie sich in mehrere Zweige für das Ganglion buccale, das Schlunddach, den Ösophagus etc. auflöst.

Jede Speicheldrüse erhält vom Ganglion buccale einen mächtigen Nerven, welcher mit dem Ausführungsgange enge verbunden nach rückwärts verläuft und sich in der Drüsenmasse in viele Zweige auflöst, die wiederum den Ausführungsgängen zweiter und dritter Ordnung folgen. Überall finden sich auch jene grossen Ganglienzellen, wie sie für das sympathische System charakteristisch sind, jedoch scheinbar nicht in jener Menge wie in der Darmwand. Die feinen Äste oder gar deren Endigungen zu erforschen, verbietet der Bau des Organes. An das obere Ende des Ausführungsganges sendet das Buccalganglion ebenfalls einen Nerven, der aber auch die Schlunddachwandung innervirt.[1]

An jener Stelle des Schlunddaches, wo die Ausführungsgänge der Speicheldrüse in die Mundhöhle einmünden, bemerkt man bereits ohne weitere Präparation in der Muskulatur eingebettet eine weissliche, hirsekorngrosse Masse, die sich bei genauerer Untersuchung als eine Drüse erweist. Querschnitte durch das Schlunddach (Taf. I, Fig. 5) lehren, dass diese kleine Drüse den Ausführungsgang der Speicheldrüse theils mantelförmig umgibt, theils demselben sattelförmig auflagert. Die Hauptmasse der Drüse liegt oberhalb des Ausführungsganges, während unterhalb desselben die Drüsenlage nur aus wenigen Zellen besteht. Diese Drüse besteht wie die grosse Speicheldrüse aus einer Vereinigung einzelliger Drüsen, deren Ausführungsgänge

[1] Die Arbeit Bergonzini's: Sulle glandule salivari degli Helix in: Lo Spallanzani, rivist. di Sc. med. et nat. IX. Modena, kenne ich leider nur im Auszuge des Zoolog. Jhrber., 1880, III. p. 16.

theils direct zwischen den Epithelzellen des Speicheldrüsenganges münden, theils sich zu grösseren, mit cubischem Epithel ausgekleideten Gängen vereinigen. Ihrem Bau nach kann wohl kein Zweifel sein, dass sie physiologisch ebenfalls eine Speicheldrüse ist. Gefässe erhält sie von einem kleinen Seitenzweig der Speicheldrüsenarterie. Die Capillarverästelung ist dieselbe wie in den grossen Speicheldrüsen. Bei genauer Beobachtung bemerkt man unschwer einen Nerven, der aus dem Buccalganglion seinen Ursprung nimmt, an die Drüse herantreten und sie mit Nerven versorgen. An Querschnitten sieht man nicht selten die grossen Ganglienzellen zwischen den Muskelzügen gelagert, die in beträchtlicher Zahl die Drüse durchziehen. Was das Vorkommen dieser kleinen Speicheldrüse betrifft, so fand ich sie bei Helix pomatia und besonders schön entwickelt bei H. austriaca; Limax cinereoniger und Zonites algirus besitzen sie nicht.

Die Leber. Ich begnüge mich hier mit einigen Bemerkungen über die Leber des Zonites. Sie ist in eine vordere dreilappige und eine hintere, die Schalenwindung ausfüllende, zweilappige Partie getheilt. Die vordere ist in der Weise gelagert, dass nur der Ausführungsgang zwischen Magen und dem austretenden Darm zu liegen kommt, während sich das Drüsenparenchym über den Magen und die freien Lappen auch über den Darm ausbreitet. Die beiden Leberabschnitte besitzen je einen Ausführungsgang; der eine mündet in den Darm, der andere von ihm getrennt in den „Magen“. Die Gallengänge sind mit einem Flimmerepithel ausgekleidet, welches von Sicard nicht gesehen wurde.[1] Es kann von vorneherein keinem Zweifel unterliegen, dass Äste des oberflächlichen Darmnervenplexus mit den Gallengängen in die Leber eintreten, was auch von der mikroskopischen Untersuchung bestätigt wird. Ein sehr günstiges Object ist der kleine flächenartig am Magen ausgebreitete Leberlappen. Die einzelnen Follikel desselben sind von einander vollkommen getrennt und münden alle auf einer Seite des gemeinschaftlichen Gallenganges, so dass dieser Leberlappen ein kamm- oder federartiges Aussehen erhält. Der Gallengang ist so weit, dass er sich mit einer spitzen Scheere leicht der

[1] Sicard, l. c. p. 53.

Länge nach aufschneiden lässt. Bei Anwendung aufhellender Reagentien lässt sich in seinen Wandungen schon jetzt ein ähnliches Nervengeflecht, wenn auch nicht ein so dichtes und an Ganglienzellen reiches, wie im Darm erkennen. Goldpräparate geben über die Nervenvertheilung einen weit besseren Aufschluss; sie lassen erkennen, dass die Hauptmasse der nervösen Elemente nicht in den Wandungen des Gallenganges zu finden ist, sondern in den vielfach durchbrochenen Bindegewebsmembranen, welche sich zwischen den Leberfollikeln ausspannen. In ihnen verlaufen die grossen Nervenstämme quer über die Ausführungsgänge der einzelnen Leberläppchen und bilden grossmaschige Netze, die ungemein reich an grossen Ganglienzellen sind. Letztere lagern jedoch nicht wie im Darm dem Nerven einzeln auf, sondern meist zu Gruppen von drei bis sechs Zellen vereinigt. Zahlreiche feine Nervenäste dringen endlich in die Läppchen der Leber ein und umspinnen die einzelnen Follikel, indem sie wieder mehr oder minder dichte Netzwerke bilden. Die in ihnen auftretenden Ganglienzellen haben bedeutend an Grösse abgenommen und lagern den Nerven einzeln auf. Die Endigung der Nerven in der Leber zu studiren, ist mir bis jetzt nicht möglich gewesen.[1]

Das Gefässsystem.

Das Blut der Pulmonaten kreist in arteriellen und venösen Bahnen: die arteriellen zeigen selbst in ihren feinsten Verästelungen, den Capillaren, einen gefässartigen Charakter; sie besitzen selbständige Wandungen und überall ein nachweisbares Endothel. Die venösen Bahnen hingegen sind theils mehr oder minder erweiterungsfähige, weit verzweigte und unter einander communicirende Räume im Organgewebe, theils Blutbehälter in der Leibeshöhle. Ihre Wandungen sind structurlose Bindesubstanz mit eingestreuten Kernen, jedoch ohne Endothel. Auch dann, wenn diese Räume einen gefässartigen Charakter annehmen, entbehren ihre Wandungen jener hohen Selbständig-

[1] Ich fand in der Leber von Zonites einigemale bedeutende Mengen von Keimschläuchen, die zahlreiche, einen Stirnstachel tragende Cercarien enthielten.

keit und Unabhängigkeit von den benachbarten Geweben, wie sie arteriellen Gefässen eigen ist.

A. Arterielles Gefässsystem.

Die Aorta wendet sich kurz nach ihrem Austritt aus dem Ventrikel nach unten und vorne und umgreift dabei den Darm. Sie gibt ein mächtiges Gefäss ab, welches den hinteren Eingeweideknäuel (die Leber, den eingebetteten Darm und die Zwitterdrüse) versorgt. Es ist dies die Arteria s. Aorta hepatica aut., die ich allgemein Arteria posterior nennen will. Bei den Gehäuseschnecken von geringerer Mächtigkeit erreicht sie bei Limax fast die Stärke der Aorta. Ihre Ramification ist vorzugsweise dendritisch, während die Verzweigung der Aorta, wie alle Organe der vorderen Leibescavität, dem bilateralen Typus folgt. Das arterielle System zerfällt daher naturgemäss in zwei von einander geschiedene Gefässbezirke — die Ramification der Aorta und die der Arteria posterior.

I. Die Ramification der Aorta.

Die Aorta ist anfangs mit dem Diaphragma eng verwachsen (Helix, Zonites), bei Limax dagegen in ihrem ganzen Verlaufe ohne Adhäsionen an benachbarten Organen. Vor dem Austritte der Uterina entsendet sie feine Gefässe zum Diaphragma und zur hinteren Wand der Lungenkammer. Hierauf gibt sie ab die

1. Arteria uterina. Sie liefert gleich nach ihrer Abzweigung ein Gefäss für das Receptaculum seminis (Helix) mit Seitenzweigen an die hintere Lungenwand und läuft dann quer über den Uterus in den Winkel, welchen dieser mit der Eiweissdrüse bildet und hierauf längs des äusseren Randes der Prostata oder zwischen dieser und der Uteruswand. Während ihres Verlaufes gibt sie zahlreiche Ästchen zur Prostata und zum Uterus. Jede Falte desselben erhält eines oder mehrere, welche sich an der Oberfläche dendritisch ausbreiten und Zweige zu den benachbarten Falten senden. Anderseits treten Zweige in der Mesenterialfalte, welche den Uterus mit dem Ausführungsgange des Receptaculums verbindet, zu letzterem. In ihrem unteren Verlaufe

umgreift die Uterina das Vas deferens, welches feine Ästchen erhält und wendet sich dann quer über den Ausführungsgang des Receptaculums und der Glandulae mucosae zum Pfeilsack, auf welchem sie sich in zierlichen Geflechten ausbreitet. Zu beiden Seiten der Ausführungsgänge der vieltheiligen Schleimdrüsen werden an diese Drüsen feine Arterien abgegeben, die in ihrem Verlaufe keineswegs an die einzelnen Tubuli gebunden sind, sondern oft quer über dieselben verlaufen. Der Penis wird, wie wir sehen werden, von selbständigen Arterien versorgt. Dort, wo die Uterina an den Uterus herantritt, gibt sie einen Ast zur Eiweissdrüse, einen zum Ductus ovoseminalis, einen zum Dünndarm, zum Mastdarm und den angrenzenden Manteltheilen und endlich ein Gefäss zur Niere. Bei Zonites erhält der Uterus noch eine zweite selbständige, aus der Aorta entspringende Arterie, die den unteren Theil desselben mit der Prostata zu versorgen hat, also dem unteren Verlauf der Uterina bei Helix entspricht, jedoch mit dem Unterschiede, dass weder die Glandulae mucosae noch die Bursa copulatrix und das abtretende Vas deferens von ihr Gefässe erhalten. Doch fand ich auch bei Helix nicht selten eine zweite Uterina wie bei Zonites. Bei letzteren sowie bei Limax verläuft sie zwischen Uteruswand und Prostata.

Die weiteren von der Aorta abtretenden Arterien, welche die beiden Seiten der Körperhöhle, den Magendarm, das Diaphragma und den hinteren Theil des Fusses versorgen, sind in ihrem Ursprung sehr inconstant. Oft entspringen die drei ersteren Arterien aus einem gemeinsamen starken Stamm, während in anderen Fällen für die rechte Seite und das Athemloch ein eigener Gefässstamm in gleicher Höhe mit der Magendarmarterie abzweigt. Diese gibt, ehe sie an den Magen herantritt, an die linke Körperwandung eine Arterie ab, die mit einem Nerven in die Muskulatur eindringt. Von dieser zweigen erst die Gefässe für die linke Seitenwand, für den Musculus columellaris, sowie die Ernährungsgefässe für die Lunge (Helix) ab. Ferner entspringt aus der Aorta eine Arterie, die zwischen den Retractormuskeln durchtritt, und den hinteren Theil des Fusses und des Mantelrandes, sowie zum Theil auch das Diaphragma versorgt. Gleich nach ihrem Ursprung gibt sie die Arterie für das Athemloch und die rechtsseitige Körperwandung und die Magendarmarterie ab.

Letztere gabelt sich bald in zwei Äste, welche im Parenchym der Speicheldrüsen verlaufen und zahlreiche Arterien zu diesen und dem Magen abgeben. In directer Fortsetzung verlaufen sie mit den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen bis zur hinteren Wand der Buccalmasse, wo sie sich in zahlreiche Zweige auflösen, indem sie je einen zu beiden Seiten des Ösophagus nach rückwärts abgeben, dann zum Schlunddach und der in demselben gelegenen Speicheldrüse, ferner zu den Seitenwänden und zur Rückseite des Schlundkopfes, endlich eine sehr feine Arterie für die Commissura cerebrobuccalis (Helix). Bei Zonites entspringt aus der Aorta ein mächtiges Gefäss, das sich in dem rinnenartigen Einschnitt des Retractor pedis nach rückwärts wendet und rechts und links Äste abgibt, die in den hinteren Theil des Fusses eindringen. Dieses Gefäss gibt eine Arterie für das Athemloch und zwei oder eine sich erst später gabelnde Arterie für die Speicheldrüsen. Äste der letzteren gehen zum Ösophagus, zu den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen, dem Schlund etc. Eine selbständige Arterie für die linke Körperwand fehlt beim Zonites und wird von den später zu besprechenden, aus der Art. recurrens hervorgehenden Seitenarterien ersetzt. Bei Limax treten immer mehrere Gefässe an die Unterseite des Magens und der Speicheldrüsen.

In ihrem weiteren Verlaufe tritt die Aorta durch den Ganglienring, welcher vom G. pedale und G. viscerale gebildet wird, um sich gleich nach dem Austritt in mehrere Arterien zu spalten, von denen die unpaaren medianen, die Art. pedalis s. recurrens und die A. buccalis die mächtigsten sind.

2. Die Arteria pedalis s. recurrens, der stärkere der beiden Stämme, wendet sich nach der Abzweigung in der Mediane des Fusses nach abwärts und rückwärts. Bei Limax gabelt sie sich in zwei Äste, die zu beiden Seiten der Fussdrüse verlaufen. Bei Helix und Zonites hingegen verläuft sie ungetheilt eine Strecke weit oberhalb der Fussdrüse. Sie gibt in die Muskulatur und zum Retractor des Fusses zahlreiche Zweige ab.

3. Die Arteria buccalis wendet sich frei in der Leibeshöhle nach vorne und aufwärts zur Unterseite der Buccalmasse, wo sie dieselbe median an der Insertionsstelle des Retractor buccalis erreicht; hier gabelt sie sich in zwei gleich starke

Äste, welche sich an der Innenseite der Unterlippen in ein feines Netzwerk auflösen. Nach rückwärts gibt sie noch eine kleine Arterie an die Unterseite der Zungenpapille.

Die paarigen Arterien verlaufen zumeist gemeinsam mit den Nervenstämmen des Pedalganglions. Sie entspringen mit Ausnahme der beiden Cerebralarterien an der Unterseite des Ganglienringes nahe neben einander.

1. Die Arteria cerebralis sinistra entspringt knapp an der Abzweigungsstelle der Art. recurrens, die Art. cerebr. dextra aus dem Winkel zwischen Art. buccalis und recurrens. Die beiden Arterien verlaufen an der vorderen Seite der Comiss. cerebropedalis, mit welcher sie bindegewebig verbunden sind und spalten sich, sobald sie das Cerebralganglion erreicht haben, in mehrere Äste:

a. Ein feiner, nach rückwärts verlaufender Ast, der mit der Visceralcommissur verläuft und sich auf dem Visceralganglion baumartig verzweigt.

b. Die Arteria tentaculi majoris, welche sich wieder in drei Äste spaltet: der eine geht mit dem Tentakelnerven zum Tentakelknopf und zum Auge, der zweite sendet Zweige zur Basis des Tentakels, die sich netzförmig ausbreiten und kleine Gefässe für die Oberlippe und die Innenseite des Tentakels abgeben. Der dritte und stärkste Ast endlich, die Fortsetzung der Art. cerebralis, ist die Art. penis. Sie verläuft an der inneren Seite der Ruthe und sendet zahlreiche Gefässe zum Vas deferens; nach aufwärts gibt sie die Gefässe für das Flagellum und den Retractor penis ab (Helix). Limax und Zonites erhalten die Gefässe für den Penis direct aus der Art. recurrens.

c. Die Arteria tentaculi minoris, welche mit dem Nerven des kleinen Tentakels verläuft und sich mit ihm gabelt, um eine Arterie zum Mundlappen abzugeben;

d. endlich versorgen feine Gefässe die Ober- und Unterseite des Cerebralganglions.[1]

---

[1] Die Gefässe sind auf die gangliöse Rindenschichte beschränkt, wo sie in den bindegewebigen Scheiden verlaufen; die Punktsubstanz ist daher frei von Blutbahnen. Es erinnert dies an das Verhalten der Gefässe in den Ganglien der Anneliden (Leydig).

2. Ein Ast nach vorne, der bald in den Fuss eintritt und in der Muskulatur desselben verschwindet, ohne sich oberflächlich zu verästeln (Helix).

3. Bei Limax und Zonites ein Ast für den Penis; er verästelt sich dendritisch auf der Oberfläche desselben und gibt auch ein Zweigchen zur Körperwand nach vorne ab. Die Penisarterie von Limax verläuft längs des Vas deferens und gibt zahlreiche Arterien, welche quer durch das Mesenterium verlaufen zum Penis. Der entsprechende linksseitige Gefässstamm ist verkümmert und tritt in die Muskulatur der Seitenwand.

4. Eine Arterie, die sich in dem Winkel zwischen Vagina und Penis in zwei Äste gabelt. Der vordere versorgt nur die Körperwand, der hintere dagegen bei Limax und Zonites die Vaginalportion, das Vas deferens, die Bursa copulatrix, sowie den unteren Theil des Uterus.

5. Endlich eine Arterie, welche die hinteren Partien der Seitenwandungen versorgt, an deren Oberfläche sie sich dendritisch ramificiren.

Endlich verlaufen mit den aus dem unteren Schlundganglien austretenden Nerven Ernährungsgefässe, die sich auf ihrer Oberfläche in ein weitmaschiges Geflecht auflösen und ebenfalls direct oder indirect ihren Ursprung aus der Art. recurrens nehmen.

II. Die Ramification der Arteria posterior.

Dort, wo bei Helix die Aorta den Darm umgreift, um sich nach vorne zu wenden, zweigt die Arteria posterior ab, um die Hauptmasse der in der Spirale gelegenen Organe mit Gefässen zu versorgen. Anfangs läuft sie an dem unteren Rande des vorderen Leberlappens und begleitet zugleich auch das aus dem Blindsack tretende Darmstück. Sie gibt an die obere Wand des Pericardiums und zu den benachbarten Partien des Lungendaches eine sich vielfach verzweigende Arterie ab. Zwei oder drei weitere stärkere Äste wenden sich zur Oberfläche des Leberlappens, die nicht allein Zweige in das Parenchym der Leber, sondern auch zum Mantelüberzug schicken. Das Hauptgefäss wendet sich dann am unteren Rande des angrenzenden Leberlappens zum Blindsack des Darmes, wo es in die Leber eintritt.

Zuvor gibt es aber noch ein starkes Gefäss zur Oberfläche der Leber und der in ihr eingebetteten Darmschlinge ab. Innerhalb der Leber entsendet die Arteria posterior Zweige zum Mantelüberzug und zum Blindsack; ein starkes Gefäss wendet sich nach vorne, um ein zierliches Geflecht auf der Oberfläche des austretenden Dünndarms bis zu seiner Krümmung nach rückwärts zu bilden. Ein zweites starkes Gefäss geht an die Zwitterdrüse, wo es längs des Ausführungsganges verläuft und zahlreiche Zweige zu den Drüsenläppchen sendet. Aus dieser Darstellung der Gefässramification geht hervor, dass von dem in der Leber eingebetteten Organen nur der Uterus und die Eiweissdrüse, sowie jener Abschnitt des Darmes, welcher zwischen Blindsack und Magen liegt, von der Arteria posterior nicht versorgt werden. Sie empfangen mit dem Mastdarm, der Niere, der hinteren Lungenwand und dem Receptaculum seminis ihre Gefässe aus der Arteria uterina. Limax macht insofern eine Ausnahme, als der ganze in der Leber eingebettete Darm seine Gefässe aus der Art. posterior erhält. Die Art. posterior entspringt auch hier fast zugleich mit der Aorta aus dem Herzen und verläuft dann zwischen der Dünndarmschlinge in gerader Richtung nach rückwärts. Das Rectum erhält einen Seitenzweig von der Arterie, die zum Athemloch geht.

B. Venöses Gefässsystem.

Die Ausbreitung und Verzweigung der in der Muskulatur des Fusses und der Körperwandung gelegenen Venen von gefässartigem Charakter ist durch Injection schwer darstellbar, weil die Injectionsmasse gleich in die umliegenden Bluträume dringt und den Verlauf der Hauptstämme verdeckt; am leichtesten gelingt es noch bei den Nacktschnecken, wo die grossen Venen an der inneren Körperwandung sehr nahe an der Oberfläche verlaufen und durch Einpinseln von Quecksilber zur Ansicht gebracht werden können. Bei Limax liegt jederseits in der Körperwandung eine grosse Vene. Sie beide sind dazu bestimmt, das Blut aus den hinteren Körpertheilen und von den Eingeweiden der Lunge zuzuführen und entsprechen demnach der rechten und linken Randvene bei Helix und Zonites. Sie beginnen am Schwanztheil mit einer baumartigen Verästelung; durch Aufnahme von Venen-

stämmen aus dem Fusse und den Eingeweiden nehmen sie immer an Mächtigkeit zu. Ihnen entsprechen im vorderen Körpertheil ebenfalls zwei seitliche Hauptvenen, welche das Blut aus dem vorderen Theil der Leibeshöhle und des Fusses aufnehmen; hiezu kommen noch paarige Venenstämme im Nacken. Alle diese Venen führen das venöse Blut in eine Kranzvene — Circulus venosus — welche am Rande des Lungensackes verläuft. Auch im Fusse verlaufen zu beiden Seiten oder unterhalb der Fussdrüse grosse Venen, welche das Blut aus den Schwellgefässen aufnehmen und theils in die Leibeshöhle (Helix), theils in die Randvenen führen. Endlich wären noch zahlreiche unbedeutende Venen zu erwähnen, welche überall die Hautdecke der Länge nach durchziehen und auf Querschnitten leicht zur Ansicht kommen.

Bei Helix ist die bilaterale Anlage des Venensystems durch die spiralige Aufrollung des Eingeweideknäuels gestört, doch lassen sich auch hier noch die entsprechenden Hauptvenen erkennen. Die rechte Seitenvene ist stärker entwickelt als die linke, welche nur auf einen kurzen Stamm reducirt ist. Erstere verläuft am inneren Rande der Spirale; ihre Wurzeln liegen im Apex. Zahlreiche Seitenzweige entspringen auf der Oberfläche der Leber und führen ihr Blut aus den Eingeweiden zu. Sie tritt direct als rechte Lungenvene in die Lungenkammer, wobei sie ihren Weg am oberen und äusseren Rand des Rectums nimmt. Vor ihrem Eintritt nimmt sie noch das Blut aus dem hinter der Niere gelegenen Blutraume und eines unterhalb des Rectums verlaufenden Venenstammes (Taf. II, Fig. 2 *v*) auf. Dieser letztere beginnt mit starken Wurzeln in der Nähe des Athemloches und nimmt zahlreiche Zweige vom Rectum und aus dem unter demselben gelegenen Wandtheil der Spirale auf. Die linke Randvene beginnt mit einem kurzen Stamm von dem Blutraum, welcher an dem linken und hinteren Lungenrand in der Leber liegt; sie nimmt hauptsächlich das Blut aus den unteren und vorderen Eingeweidepartien der Spirale auf und verläuft dann als linke Lungenvene längs des Mantelsaumes, aus dessen Schwellnetzen sie zahlreiche kleine Venen empfängt und tritt dann in der Nähe des Athemloches mit der rechten Lungenvene in Verbindung. Sowohl durch die rechte als linke Lungenvene wird das Blut aus der Körperhöhle und dem Fusse der Lunge zugeführt.

Neben den im Vorhergehenden besprochenen venösen Bahnen mit einem ausgesprochenen gefässartigen Charakter muss noch auf die Bluträume in der Körperhöhle hingewiesen werden, die wie wir gleich sehen werden, ja ebenfalls einen Theil der rückführenden Blutbahnen ausmachen. Diese Bluträume — ich nenne sie absichtlich weder Lakunen noch Sinusse, um einem sicheren Missverständniss zu entgehen — werden von den Gegnern eines unvollkommenen Circulationsapparates bei den Mollusken entweder geleugnet und an ihrer Stelle Venen beschrieben oder als zum Kreislauf nicht gehörig und ausserhalb desselben liegend, angesehen. Sie existiren jedoch zweifellos und vertreten die Stelle von Venen, der in der Leibeshöhle freiliegenden Organe, zum Theil wohl auch der Chylusgefässe. Ich betone ausdrücklich den venösen Charakter dieser Räume, weil aus der Darstellung einiger Autoren hervorgeht, dass sie auch die Stelle eines Capillarsystems vertreten, mit anderen Worten, ein solches bei unseren Thieren überhaupt fehlt. So hat v. Siebold die arteriellen Blutbahnen bei Arion untersucht, jedoch ohne sie vorher zu injiciren.[1] Bekanntlich ist in den Bindesubstanzzellen um den Darmgefässen dieser Nacktschnecke in reichlicher Menge kohlensaurer Kalk abgelagert. Das hierdurch bedingte kreidige Aussehen der Gefässwandungen erlaubt auch ohne Zuhilfenahme einer Injection die grösseren Arterien zu verfolgen, aber auch nur diese; denn in den Wandungen der Capillaren hört die Kalkablagerung auf. Dies ist der Grund, weshalb v. Siebold und andere Forscher zur Ansicht kamen, dass Capillaren fehlen müssen.

Wedl,[2] indem er die Resultate der Milne Edwards'schen Untersuchungsmethoden bespricht, stellt die Existenz der genannten Räume in Abrede, gibt aber keinen Aufschluss über die Venen der im Leibesraum freiliegenden Organe. Auch ist es ihm nicht gelungen, von venöser Seite die Darmgefässe zu injiciren.

---

[1] v. Siebold. Lehrbuch der vergl. Anat. der wirbellosen Thiere. Berlin 1846, p. 330. Anm. 4.

[2] Wedl. Über Capillargefässsysteme von Gastropoden. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, 1868, Bd. LVIII. III. Separatabdr. p. 4.

Zu vielfach unrichtigen Annahmen gab auch Veranlassung die von Erdl[1] gegebene Abbildung des Gefässsystemes von Helix algira, die auch in Carus' Erläuterungstafeln übergegangen ist. Es liegt mir die Originalabbildung, ein sehr dürftiger Steindruck, vor. Aus derselben entnehme ich, dass sämmtliche Gefässnetze, welche Erdl auf der Oberfläche der einzelnen Organe gezeichnet, arteriell sind. v. Siebold und Milne-Edwards sind daher in der Beurtheilung dieser Zeichnung vollkommen im Rechte. Robertson,[2] der sich in jüngster Zeit mit dem Gefässsystem von Helix pomatia beschäftigte, plaidirt für ein vollkommenes Gefässsystem und meint auf Erdl's Abbildung auch Venen zu sehen. Ich kann mir auch keine Vorstellung davon machen, wie sich Robertson das Venensystem denkt. Er injicirte wie Milne Edwards unter anderem auch vom Tentakel und sagt: „Injection performed in this way fills first large spaces in the body, then the venous capillaries of the viscera and lastly the pulmonary capillaries, befor it reaches the heart; and a good deal of pressure is required to get it thus far.“ Robertson hat also bestimmt die Bluträume in der Leibeshöhle gesehen, scheint aber anzunehmen, dass das Blut der Eingeweide sich in oberflächlichen Venen sammle und diese erst in die Bluträume münden. Seine Abbildung, wenn ich nicht irre, eine Photolithographie, ist so undeutlich ausgefallen, dass man nicht im Stande ist, die einzelnen Organe genau zu unterscheiden, geschweige denn die Gefässramificationen zu erkennen. Über den Zusammenhang der Capillaren mit den Bluträumen gibt er keinen Aufschluss.

Ähnlich wie Robertson kannten auch schon andere ältere Forscher diese Bluträume. Cuvier, Duvernoy und Pouchet sahen sie, behaupteten aber dennoch ein vollkommenes Gefässsystem, indem sie diesen Räumen eine andere physiologische Bedeutung beimassen. Cuvier[3] und Duvernoy[4] hielten die Öffnungen in

---

[1] Erdl. Dissertatio inauguralis de Helicis algirae vasis sanguiferis. Monachii 1880. Taf. I, Fig. 1.

[2] Robertson. On the Organs of Circulation of the Roman Snail (Helix Pomatia). The Ann. and Mag. of nat. Hist. 3 ser. 19. 1867, p. 1.

[3] Cuvier. Mém. pour servire à l'hist. et l'anat. des Mollusques, Paris 1817 und Ann. du Muséum T. II.

[4] Duvernoy. Additions aux Leçons d'Anat. comp. de Cuvier, Paris 1839, T. VI, p. 538.

den Venenwandungen von Aplysia für absorbirende Öffnungen, die dazu bestimmt seien, die in die Abdominalhöhle aus dem Darm ausgeschiedene Nährflüssigkeit aufzunehmen. Pouchet meint wiederum: „Die Physiologie der rothen nackten Schnecken bietet eine äusserst merkwürdige und meines Wissens bis jetzt noch nicht hervorgehobene Eigenthümlichkeit dar. Das Blut wird, nachdem es die Haargefässe, in welchen die Arterien ausgehen, durchlaufen hat, wenigstens grossentheils durch dieselben ausgehaucht, so dass es sich in die Eingeweidehöhle ergiesst; hierauf aber durch die Enden der Venen absorbirt und in das Gefässsystem zurückgeleitet"[1]. Die Unrichtigkeit dieser Annahme lässt sich leicht durch Injection von den grossen Venen aus mit körnigen Injectionsmassen darthun. Diese dringen vor den Augen des Injectors in die Abdominalhöhle, was doch nicht möglich wäre, wenn eine Aufsaugung stattfände. Andere Bedenken, die sich noch vom physiologischen Standpunkte dagegen vorbringen liessen, will ich gar nicht erwähnen[2].

Die Leibeshöhle bildet jedoch keinen einheitlichen, für sämmtliche in ihr gelegenen Organe gemeinsamen Blutraum, sondern zerfällt durch bindegewebige Membranen in grössere und kleinere Räume, welche durch Öffnungen in ihren Wandungen untereinander communiciren. Ein solcher Blutraum befindet sich im Kopftheil, indem eine Bindegewebslamelle vom vorderen Rand des Hirnganglions nach vorn und aufwärts zum Nacken zieht. Ebenso umhüllt die fingerförmigen Schleimdrüsen mit dem Pfeilsack eine Membran, so dass diese gleichsam in einem Sacke liegen. Auch der Uterus wird von einer bindegewebigen Hülle eingeschlossen; sie liegt hier aber so eng an, dass sie nicht mehr isolirt werden kann. Endlich finden sich zahlreiche kleinere Blut-

---

1 Pouchet. Rech. sur les Moll., Rouen 1842, p. 13 und Froriep N. Not. p. 262, Bd. XXXIV. Nr. 743.

2 Die Abhandlung H. Lawson's: On the general anatomy, histology and physiology of *Limax maximus* (Moquin Tandon) in: Quart. Journ. of mikr. sc, London 1863. Vol III. p. 10—37, lasse ich hier wie überall unberücksichtigt. Ohne an die Widerlegung der zahlreichen Irrthümer zu denken, weil sie ja längst Bekanntes betreffen, sei hier nur der Vermuthung Raum gegeben, dass Hr. Lawson nach den von ihm angegebenen anatomischen Verhältnissen *Limax maximus*, Moq. Tand., gar nicht untersucht haben kann!

räume an der Körperwand, wo sie taschenartig in die Abdominalhöhle vorspringende Behälter bilden. Am schönsten gelangen sie auf Querschnitten durch gefrorene, im Wasser erstickte Schnecken zur Ansicht. Ich habe schon erwähnt, dass alle diese Bluträume in ihren Wandungen Öffnungen haben. Die Communication der Räume untereinander scheint jedoch keine allgemeine zu sein, weil man beim vorsichtigen Öffnen asphyctischer Thiere einzelne derselben anschneiden kann, ohne dass die benachbarten Räume collabiren würden.

Die Bluträume im hinteren Eingeweideknäuel befinden sich überall zwischen den einzelnen Organen; grössere dieser Räume liegen an der Ursprungsstelle der Lungenvenen am hinteren Nierenrand, ferner längs des Dünndarmes. Von einigen Forschern wird auch ein Pericardialsinus angegeben; doch ein solcher ist nicht vorhanden. Injectionen liefern davon einen sichereren Beweis, als die Versuche, welche Nüsslin[1] noch überdies anstellte, indem er das Pericard durch einen kleinen Einschnitt öffnete und mit einem Stückchen Fliesspapier, dann wieder mittelst einer Spritze die Flüssigkeit aus demselben aufsog und fand, dass durch Druck etc. die Menge derselben nicht zunehme, also eine Communication mit Blutgefässen ausgeschlossen sei. Dieses Resultat ist jedenfalls sehr merkwürdig, wenn man bedenkt, dass ein ungemein dichtes Gefässnetz die Wand des Pericardiums durchzieht und die geringste Verletzung derselben eine copiose Blutung nach sich zieht.

Wenn so die perivisceralen Räume als venöse Bluträume und als Ersatz für fehlende Venen der einzelnen in der Abdominalhöhle gelegenen Organe nicht angezweifelt werden können, so drängt sich gleich eine andere Frage auf, nämlich wie die Arterien dieser Organe endigen mögen. Es liegt uns darüber eine Arbeit von Jourdain vor, in welcher gezeigt wird, dass die Arterien, nachdem sie sich vielfach verästelt, auf der Oberfläche der Organe mit trichterförmigen Öffnungen in die umliegenden Bluträume münden[2]. Ich habe schon bei der Besprechung der

---

1 Nüsslin. Beiträge zur Anat. und Phys. der Pulmonaten. Habilitationsschr. Tübingen 1879. p. 12.

2 Jourdain, l. c. p. 186.

Darmgefässe darauf hingewiesen, dass Jourdain's Angaben insoweit unrichtig sind, als die Arterien früher in die Übergangsgefässe der Darmwand und diese erst durch venöse Ostien in die Leibeshöhle münden. Was ich damals für den Darm nachgewiesen, gilt auch für die übrigen Organe. Es gibt kein Organ, in dem die Übergangsgefässe, welche überall die Stelle von Venenwurzeln und Lymphbahnen vertreten, fehlen würden.

Es erübrigt noch den Zusammenhang der gefässartigen Venenstämme mit den eben besprochenen venösen Sammelräumen klarzustellen. Delle Chiaje hat eine Abbildung von den venösen und arteriellen Gefässen des Limax gegeben, die jedoch auf grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen kann. Auf seiner Zeichnung finden sich in den Wandungen der Seitenvenen kleine Öffnungen, welche dazu bestimmt sein sollen, das Blut aus der Leibeshöhle aufzunehmen. Dieser Irrthum wurde auch von späteren Beobachtern nicht richtig gestellt und so findet er sich noch bis heute in den meisten Handbüchern. Die besagten Öffnungen in der Venenwand finden sich thatsächlich, wenn man nach Entfernung des Eingeweideknäuels die Innenseite der Körperwandung mit der Loupe untersucht; ihre Existenz kann noch überdies durch Einstreichen von Quecksilber mittelst eines Pinsels dargethan werden. Diese Öffnungen sind jedoch künstlich geschaffen worden, indem beim Herausnehmen der Eingeweide sämmtliche kurze Venenstämme abgerissen wurden. Dass diese Behauptung richtig ist, lässt sich leicht durch folgenden Versuch beweisen. Öffnet man durch einen Sagittalschnitt vorsichtig die Abdominalhöhle, so bemerkt man, dass sämmtliche Eingeweide von einer dünnen Membran umhüllt werden. Durch sie schimmert das Blut bläulich hindurch und ist sie nirgends verletzt worden, so wird es kaum merklich aus den zahlreichen kleinen Bluträumen zwischen den Eingeweiden abfliessen. Hebt man nun den Eingeweideknäuel vorsichtig auf der einen Seite in die Höhe, so wird man bemerken, dass eine Adhäsion nach der andern reisst und aus den Rissen Blut hervorquillt. Noch überzeugender sind Injectionen von einer Randvene aus. Die farbige Flüssigkeit dringt vor den Augen des Beobachters durch die zahlreichen kurzen Venenstämme in die Bluträume zwischen den Eingeweiden, ohne in die Körperhöhle überzutreten. Wir sehen also, dass sich die

bindegewebige Hülle des Eingeweideknäuels direct in die Wandungen der Venen fortsetzt, welche beiderseits in die grossen Venen führen. Auf der Oberfläche der Spirale von Zonites und Helix verlaufen dieselben kurzen Venenstämme, welche das Blut in die rechte Randvene führen; es ist hier nur der Unterschied, dass die Hüllmembran des Eingeweideknäuels innig mit dem Mantelüberzug verwachsen ist. Zwischen den Eingeweiden selbst spannen sich durchbrochene Membranen aus, die uns das Verständniss des Baues der Schwellgewebe bei einiger Überlegung wesentlich erleichtern. Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse im vorderen Leibesraum. Dort wird das Blut durch sehr feine Öffnungen in der Wandung jener Bluträume, welche an der inneren Körperfläche sich ausbreiten, aufgenommen. Erst aus diesen beziehen die vorderen Seitenvenen das Blut. Bei Helix steht der um den Magen gelegene Blutraum in directem Zusammenhange mit den Bluträumen hinter der Niere.

Um sich den Zusammenhang der grossen Venen im Fusse mit den Schwellgefässen klar zu machen, ist es nothwendig Schnitte durch den ganzen Fuss eines injicirten Thieres zu machen. Man sieht dann sehr deutlich, wie sich in der Umgebung der Hauptstämme die Übergangsgefässe allmählich zu grossen Stämmchen vereinigen. Hat man überdies durch Längsschnitte einen grossen Venenstamm aufgeschnitten, so erkennt man leicht die zahlreichen Mündungsstellen der Seitenäste. Hier kann man sich auch von der Continuität der Wandungen der Schwellgefässe und der grossen Venenstämme überzeugen.

C. Capillarsystem.

Die Untersuchungen Milne Edwards' veranlassten viele Forscher die alte Annahme eines vollkommenen Gefässsystems bei den Mollusken aufzugeben. Dabei verfielen sie jedoch meist in das entgegengesetzte Extrem und leugneten Capillaren überhaupt. Es sollten zwar Venen und Arterien vorhanden sein, aber nirgends gingen diese in Capillarsysteme über. Den Bluträumen in der Leibeshöhle wird damit neben der ihnen zukommenden Bedeutung als Sammelräume für das rückfliessende Blut auch indirect die eines Capillarsystems

beigemessen.[1] Das Auftreten eines reichen Capillarnetzes in allen Organen, welche in diesen Bluträumen liegen, widerlegt jedoch eine solche Annahme, wenigstens für die hier besprochenen Stylommatophoren. Wo immer man die Arterien dieser Organe bis in ihre letzten Verzweigungen verfolgt, findet man, dass sie sich in Capillaren auflösen. Capillaren benachbarter Arterienäste treten untereinander durch seitliche Äste in mehrfache Verbindung, so dass ein in den einzelnen Organen verschieden gestaltetes Netz entsteht. Die Arterien enden also, wenn ich so sagen darf, in ein capillares Terminalnetz. Erst dieses steht durch seitliche Ästchen mit den Bluträumen oder den Übergangsgefässen in Verbindung. Die lehrreichsten Präparate in dieser Beziehung liefert der Limax-Darm.

Es ist aber noch die wichtige Frage zu beantworten, ob denn auch diese feinsten Arterien den Namen „Capillaren" verdienen. Vergleicht man die Capillaren eines warmblütigen Thieres mit den hier besprochenen Gefässen, so fällt freilich der nicht unbedeutende Unterschied in der mittleren Weite auf, jedoch mit den Capillaren hämatokryer Thiere können sie einen Vergleich ganz wohl aushalten. Zudem muss ich bemerken, dass Haargefässe, welche nur eine Reihe Blutkörperchen zu fassen vermögen, gar nicht selten sind. Wie bei den Wirbelthieren, so ist auch hier das Caliber derselben in den einzelnen Organen ein verschiedenes. Die feinsten Capillaren, welche ich beobachtete, finden sich in der Bindegewebsmembran, welche bei Helix vom Hirnganglion zur Rückenwand führt und für diese Zweige der Tentakelarterie enthält. Sie besitzen einen Durchmesser von 6 μ. Die Wandung derselben zeigt noch eine deutlich doppelte Contour, und an der Aussenseite liegen ovale Kerne an; solche Capillaren unterscheiden sich in Nichts von denen der warmblütigen Thiere. Nach Injection von salpetersaurem Silberammonium kann eine Endothelzeichnung noch bei einem Durchmesser von 0·05 Mm. dargestellt werden. (Taf. I, Fig. 8.) Dass diese feinsten Gefässe auch physiologisch die Bedeutung von Capillaren besitzen, muss

[1] Ce systeme lacunaire, qui correspond au réseau capillaire des animaux supérieurs, comprend la cavité générale, le sinus péricardique, une lacune du rein et le canal creusé dans le pied. Sicard, l. c. p. 59.

daraus geschlossen werden, dass sie selbst in jenen Organen, welche in den Bluträumen der Abdominalhöhle gleichsam aufgeschwemmt sind, zierliche Netze bilden. Mir wäre es im anderen Fall nicht klar, warum z. B. die Nerven, die aus den Ganglien des unteren Schlundknotens entspringen und im Blute so zu sagen gebadet sind, noch Ernährungsgefässe benöthigen würden, wenn den periviscerallen Bluträumen auch die Function eines Capillarsystems zukäme. Aus dem Gesagten geht hervor, dass im Körper der Landpulmonaten mit Ausnahme weniger Organe die Arterien überall in Capillaren übergehen, die sich untereinander zu Netzen von verschiedener Gestalt vereinigen. So finden sich an der Sohle, im Darme u. s. w. Netze mit mehr oder minder regelmässigen polygonalen Maschen; in der Muskulatur sind diese sehr gestreckt, in den drüsigen Organen bestehen sie aus wellig hin- und hergebogenen Haargefässen u. dgl. Es wäre hier am Platze, die Capillarsysteme der einzelnen Organe zu besprechen; ich kann dies jedoch unterlassen, weil wir über diesen Gegenstand eine sehr schöne Arbeit von Prof. Wedl besitzen, und soweit sich diese mit der Anordnung der Capillaren in den verschiedenen Körpertheilen beschäftigt, stimmen die Untersuchungen Wedl's mit den meinigen vollkommen überein.[1]

Die Übergangsgefässe. Mit dieser Bezeichnung meine ich jene weit verzweigten, vielfach untereinander communicirenden Bluträume, deren Wandungen einer Selbständigkeit und Unabhängigkeit von den übrigen Organgeweben entbehren und nur aus nackter Bindesubstanz mit eingestreuten Kernen bestehen. Sie erfahren in den verschiedenen Organen eine differente Ausbildung. Während sie im Mantelsaum und im Fusse durch ihre enorme Erweiterungsfähigkeit den Charakter eines Schwellnetzes annehmen, stellen sie in der Lunge, den Lamellen der Niere etc. ein sehr engmaschiges Netz von minimaler Erweiterungsfähigkeit dar. Leydig gibt den Zusammenhang der Capillaren mit den Übergangsgefässen in der Weise an, dass in den Wandungen der ersteren Öffnungen auftreten, die immer häufiger werden, so dass zuletzt von der Capillarwand nur ein Gerüst von

[1] Wedl. Über Capillargefässsysteme von Gastropoden. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, 1868, Bd. LVIII. II. Abth. Separatabdr. Mit 2 Taf.

Strängen übrig bleibt, welche in die umliegende Bindesubstanz übergehen.[1] Ein derartiger Zusammenhang scheint aber nur in den Schwellnetzen stattzufinden, während in der Darmwand u. a. O. der Übergang in der schon besprochenen Weise vor sich geht.

Die Wandungen dieser Übergangsgefässe bestehen wie die der grossen Bluträume aus structurloser Bindesubstanz, die nur bei starker Vergrösserung eine feine Strichelung erkennen lässt. An versilberten Membranen aus der Leibeshöhle tritt diese schärfer hervor und spiegelt dann oft ein Endothel vor, das aber bestimmt fehlt. Diese Membranen werden von Muskelbündeln nach verschiedenen Richtungen durchzogen und besitzen kleine Öffnungen, welche eine Communication benachbarter Bluträume ermöglichen. Vergrössern sich diese Öffnungen bedeutend und vermehren sich auch die Muskelbündel, dann entstehen jene Membranen, welche sich zwischen den Eingeweiden z. B. von Limax ausspannen. Sie sind eigentlich ein Geflecht von Muskelbündeln, die nach verschiedenen Richtungen verlaufen und von jener Bindesubstanz überzogen sind. Denkt man sich die Muskelzüge an Zahl und Masse vermehrt, so dass die Bindesubstanz nur mehr als eine Auskleidung der engen, vielfach untereinander communicirenden Räume in der Muskulatur erscheint, dann erhält man eine annähernde Vorstellung von dem Schwellgewebe des Fusses etc. Leydig hat schon lange die Wandungen der hier in Rede stehenden Bluträume als structurlose Bindesubstanz bezeichnet. Er spricht daher auch nicht von Lakunen, sondern von Bluträumen. Er sagt: „Histologisch verhalten sich diese Gefässe (Venen) nicht anders, wie die Bluträume im Schwammgewebe; sie sind begrenzt von einer homogenen Bindesubstanz oder einem Cuticulargewebe, hinter welchem die Kerne liegen; und auf gleiche Weise geschieht die Abgrenzung der Lederhaut im Ganzen gegen die Leibeshöhle hin"[2]. Der Auffassung Leydig's, wonach die Begrenzung der Bluträume ein Cuticulargebilde ist, stimme ich vollkommen bei. Die hinter der homogenen Bindesubstanz gelegenen Zellreste stehen in nächster Beziehung zu den grossen Bindesubstanzzellen. Wo letztere in grosser Menge

---

[1] Leydig. Die Hautdecke u. Schale d. Gastrop. l. c. p. 217. 3.

[2] Leydig. ibid. l. c. p. 219.

auftreten, erhält die Wandung der Bluträume eine grössere Selbständigkeit und stellt einen weit verzweigten Gefässschlauch dar, dessen Wandungen die Bindesubstanzzellen gleichsam als Adventitia aufliegen. Dadurch wird aber eine Übereinstimmung mit dem gleichartigen Gefässsystem der Acephalen erreicht, wie dies Flemming beschrieben hat. Die Arbeit Flemming's hat bekanntlich zu einer Streitfrage über die Bindesubstanz der Acephalen zwischen ihm und Kollmann Anlass gegeben.

Letzterer erklärt den vielfach verästelten Gefässschlauch als solide Gallertbalken und die Schleimzellen Flemmings als die eigentlichen Lakunen, ihre Kerne durch Blutkörperchen vorgetäuscht. Ich muss auf eine eingehende Erörterung der Ansicht Kollmann's, dem sich jüngst auch H. Griesbach angeschlossen,[1] einstweilen verzichten. Wenn ich aber die Bilder, welche Flemming von den venösen Übergangsgefässen der Teichmuschel gibt, mit jenen, welche Flächenschnitte durch den prall injicirten Mantelsaum einer Helix liefern (Taf. II, Fig. 8), vergleiche, so muss ich gestehen, dass ich keinen Augenblick an der Richtigkeit der Flemming'schen Angaben zweifeln kann; denn ich sehe keinen Grund ein, warum die Bindesubstanz der Acephalen sich wesentlich anders als die der Cephalophoren verhalten sollte. Lakunen aber, wie sie Kollmann für die Acephalen als interstitielle Lücken im Gallertgewebe definirt, existiren bei den Landpulmonaten gewiss nicht.

Ich wende mich zur Besprechung der physiologischen Bedeutung der Übergangsgefässe, wobei ich natürlich von ihrer Function als Schwellgewebe in einzelnen Organen absehe. Ihre weite Verbreitung im ganzen Organismus, ihre enge Beziehung zum Organgewebe, welches sie überall durchsetzen und mit Blut durchtränken, lassen wohl keinen Zweifel darüber aufkommen, dass sie zum grossen Theil die Bedeutung des Capillarsystems der Wirbelthiere besitzen, ja in gewissen Organen, wie in der Lunge und Niere, dieses allein zu vertreten bestimmt sind. Gerade in den beiden letzten Organen tritt diese ihre Function schärfer als anderswo hervor, da capillare Terminalnetze in diesen Organen

[1] H. Griesbach, Über das Gefässsystem und die Wasseraufnahme bei den Najaden und Mytiliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1883. Bd. XXXVIII. p. 1.

ganz fehlen: Die Vasa afferentia geben nur wenige kurze Aste ab, die gleich in ein gleichförmiges und sehr engmaschiges Netz intermediärer Bahnen übergehen, aus denen sich in gleicher Weise wieder die Vasa efferentia entwickeln. Nirgend ist auch der gefässartige Charakter der Übergangsgefässe schärfer ausgesprochen, als in den beiden eben erwähnten Organen und deshalb sowie mit Rücksicht auf ihre physiologische Function wäre die Bezeichnung „Capillaren" zu rechtfertigen. Es darf endlich nicht übersehen werden, dass den Gastropoden ein Lymphgefässsystem fehlt, dass eine Differenzirung desselben von den hier besprochenen Blutbahnen noch nicht erfolgt ist, diese also physiologisch als ein hämolymphatisches System anzusehen sind, wie denn auch das Blut dieser Thiere, die „Hämolymphe", der Lymphe der Vertebraten nahe steht.

Die Wasseraufnahme. Es ist eine bekannte, vielfach umstrittene Annahme, dass am Fussrande einiger Gastropoden sich Poren befänden, die eine directe Wasseraufnahme in das Blut wahrscheinlich machen. So fand Leydig bei *Cyclas cornea* und später auch bei Helix am Rande des Fusses kleine Öffnungen, durch welche intercellulare Räume, die wahrscheinlich mit den venösen Blutbahnen im Zusammenhange stehen, nach aussen münden. v. Ihering hat sich gegen die Existenz von Hautporen ausgesprochen.[1]

Ich sehe zwischen den Epithelzellen ebenfalls kleine Öffnungen, die sich von den Mündungen der Schleimdrüsen unterscheiden lassen. Ob sie aber nicht doch auch, wie Carrière jüngst gefunden zu haben glaubt,[2] den Halstheil solcher Drüsen aufzunehmen bestimmt sind, will ich mit Bestimmtheit noch nicht entscheiden; dass sie aber Mündungen eines mit dem Gefässsystem im Zusammenhange stehenden Canalsystems seien, muss ich für die hier besprochenen Pulmonaten in Abrede stellen. Ich verhalte mich wenigstens gegen die Annahme von dem Offensein des Ge-

[1] v. Ihering Über die Hautdrüsen und „Hautporen" der Gastropoden. Zool. Anz. Jhrg. I. 1878. p. 274.

[2] Carrière. Die Fussdrüse der Prosobranchier und das Wassergefässsystem der Lamillibranchier und Gastropoden. Arch. f. mikr. Anat. 1882. Bd. XXI. p. 438.

fässsystems nach aussen, so lange ablehnend, als dies durch Injectionsversuche noch nicht erwiesen ist.

Ich injicirte zum wiederholtenmale mit gelöstem Berlinerblau und steigerte den Injectionsdruck nach und nach, bis der ganze Körper tief schwarzblau und so prall gefüllt war, wie etwa bei einem im Wasser erstickten Thier; doch sah ich niemals irgendwo am Fusse Farbmasse austreten. Aber auch dann, wenn Schnecken in Wasser, in welchem Carmin suspendirt war, gebracht wurden, füllten sich keine Hautcanäle. Ich fand zwar den ganzen Darm mit Carmin gefüllt — ein Beweis, dass auch hier die Hauptmasse des Wassers durch den Mund aufgenommen wurde — aber in anderen Körpertheilen konnte ich nicht die geringste Spur nachweisen.

Ja ich bin noch weiter gegangen und versuchte eine Imprägnation der Haut mit Farbstoffen unter der Luftpumpe; aber auch diese Versuche blieben resultatlos. Ich verwendete zu allen hier erwähnten Versuchen frisch ausgefälltes Carmin; denn nur bei Anwendung feinkörniger, nicht aber tingirender Farbstoffe (etwa Anilinfarben) haben solche Versuche einigen Werth. Wenn sonach eine directe Wasseraufnahme durch Hautporen vorderhand ausgeschlossen werden muss, so kann doch nicht geleugnet werden, dass geringe Quantitäten durch die Imbibition der Haut aufgenommen werden können, da, wie ich zeigen werde, die Gefässwandungen für sehr verdünnte Salzlösungen leicht permeabel sind. Die Hauptmasse des Wassers wird jedoch, wie Gegenbaur zuerst gezeigt, durch den Mund aufgenommen: „Die Wasseraufnahme bei den Helicinen“, sagt Gegenbaur, „findet auf eine eigenthümliche Weise statt. Die Thiere nehmen dasselbe (Thau, Regen) stets durch den Mund ein und lassen es dann durch den Darm, vorzüglich die Magenwandung in die Leibeshöhle transsudiren.[1] Diese Angabe bestätigt auch Leydig;[2] von ihrer Richtigkeit kann man sich leicht überzeugen, wenn man Schnecken, die längere Zeit im Trockenen gelegen sind, ein flaches Schälchen mit Wasser vorsetzt. Die Thiere kriechen dann häufig direct auf

---

[1] Gegenbaur, Grundz. d. vergl. Anat. Leipzig 1859, p. 352, Anm. 3.

[2] Leydig. Zur Anat. u. Physiol. d. Lungenschnecken. Arch. f. mikr. Anat. Bd. I, 1865, p. 61.

das Schälchen zu und bleiben eine Zeit lang mit der Schnauze unter Wasser: sie trinken. Im Freien während eines Regens oder Thaues nehmen die Thiere wohl das meiste Wasser mit der nassen Nahrung auf und zugleich befinden sie sich in fast absolut feuchter Luft, so dass sie durch Verdunstung an der Körperoberfläche keinen Wasserverlust erleiden.

Carrière meint in dem abnormen Aufquellen des Körpers von Thieren, die unter Wasser erstickt wurden, „einen pathologischen Vorgang, beziehungsweise eine Leichenerscheinung sehen zu müssen, indem bei dem sterbenden Thiere eine starke Diffusion durch das gequollene Epithel stattfindet....“ [1]. Dieser Ansicht kann ich mich nicht anschliessen, einmal weil auch im Freien lebende Thiere, besonders Nacktschnecken, eine gleiche Schwellung zeigen können, dann aber hauptsächlich desshalb, weil gerade im Gegensatze zu Carrière's Annahme, nur so lang eine pralle Füllung anhält, als die Gewebe noch lebensfähig sind. Lässt man aber Schnecken lange Zeit im Wasser und dann in feuchter Luft unter einer Glasglocke absterben, dann bemerkt man, dass sich die Muskel der Hautdecke nach und nach contrahiren und dabei steif werden, in demselben Masse aber Wasser theils durch die Niere, theils durch die Haut und die in ihr gelegenen Drüsen im Wege der Filtration wieder abgegeben wird. Das ausgeschiedene Wasser enthält neben Schleim eine Menge kohlensauren Kalk. Die Wasserabgabe werde ich unter dem Capitel „Niere“ eingehender besprechen.

Die Streitfrage über das Gefässsystem der Mollusken. Obwohl seit der Veröffentlichung der Milne Edwards'schen Arbeiten fast vier Decennien verflossen sind, ist die Frage nach dem „Geschlossensein“ oder „Nichtgeschlossensein“ des Molluskengefässsystems noch nicht zur Ruhe und zum endgiltigen Abschluss gekommen. Immer wieder treten Gegner der Milne Edwards'schen Lehre auf, welchen fast ebensoviele Vertheidiger mit grösserem oder geringerem Erfolge entgegentreten. Der Grund zu so wechselnden und auseinandergehenden Ansichten liegt einerseits in den unzulänglichen Untersuchungsmethoden, anderseits aber auch hauptsächlich in der Unbestimmtheit von

[1] Carrière, l. c. p. 458.

Begriffen, die, weil sie verschiedene Erklärungen erfuhren, eine Einigung gleicher Ansichten unmöglich machten. Es gilt dies, wie ich später zeigen werde, von Begriffen „Lakune" und „Sinus".

Wenngleich die Arterien in ihren letzten Verzweigungen histiologisch dasselbe Verhalten wie die Capillaren der Vertebraten (mit geringen Ausnahmen in allen Organen) besitzen, wenngleich, um mich kurz auszudrücken, „arterielle" Capillaren vorhanden sind, so stehen diese doch nicht in einem continuirlichen Zusammenhange mit histiologisch gleichartigen venösen Gefässen (Venenwurzeln), sondern mit einem weit verzweigten System von Bluträumen, die in vorliegender Arbeit „Übergangsgefässe" genannt wurden. Ob diese nun als Lakunen oder Sinusse oder gar als modificirte Capillaren zu deuten sind — diese Frage wurde von den einzelnen Forschern verschieden beantwortet und bildet den Angelpunkt, um welchen sich die ganze Kreislaufsfrage dreht.

In der histiologischen Besprechung der Gefässwände ist gezeigt worden, dass auch die Übergangsgefässe von structurloser Bindesubstanz, wie sie die Wandungen der grossen Venen und der venösen Bluträume in der Visceralhöhle bildet, begrenzt werden. Wird demnach der Ausdruck „Lakune" in dem Sinne gebraucht, dass damit Räume bezeichnet werden, die im histiologischen Sinne einer Wandung entbehren, wie etwa eine Gallencapillare, so ist diese Bezeichnung für die in Rede stehenden Blutbahnen nicht richtig. Wenn wir aber unter Lakunen weit verzweigte Räume im Organgewebe verstehen, deren Wandungen von nackter Bindesubstanz gebildet worden und noch nich jene Individualisirung und Unabhängigkeit vom Organgewebe erreicht haben, wie die der Arterien, dann können wir unbeschadet von einem lakunären Gefässsystem sprechen und wird diese Bezeichnung für das Gefässsystem der Mollusken entsprechender sein, als wenn wir von Capillaren oder Sinussen reden wollten, wobei wir immer an ein selbständiges Röhrensystem oder Erweiterungen desselben denken. Dass Milne Edwards den Ausdruck „Lakune" nicht für Bluträume, die im histiologischen Sinne einer Wandung entbehren, gebraucht, scheint aus vielen Stellen seiner Arbeiten hervorzugehen. Moquin Tandon fand gleich-

falls, dass auch die venösen Blutbahnen von einer bindegewebigen Wand begrenzt werden, glaubt aber deshalb von Sinussen, nicht aber von Lakunen sprechen zu müssen. „Des observations exactes ont montré que les Gastéropodes ne sont pas privés de ce système (veineux); seulement leurs veinules, au lieu d'être tubuleuses, comme celles des animaux supérieurs se trouvent à l'état de sinus analogues à ceux de la dure-mère des Vertébrés. La membrane excessivement mince qui forme ce sinus tapisse exactement les interstices des fibres musculaires et les grandes cavités du corps. On a pris d'abord ces sinus pour des lacunes et l'on a conclu que l'appareil circulatoire des Mollusques était un appareil interrompu ou incomplet."[1] Daraus ist zu ersehen, dass Moquin Tandon dieselben Blutbahnen, die Milne Edwards unter gleicher Voraussetzung Lakunen nennt, für Sinusse hält.

Milne Edwards gründet seine Behauptung, betreffs eines unvollkommenen Gefässsystems in seinen ersten Arbeiten nicht so sehr auf die Übergangsgefässe, sondern vielmehr auf das Vorhandensein von Bluträumen, espaces interorganiques, in der Körperhöhle.[2] Ihre Existenz kann so wenig angezweifelt werden, dass es thatsächlich Staunen erregen muss, wenn sie dennoch geleugnet werden. Weil nun diese Bluträume die Stelle fehlender Venen zu vertreten haben, so ist Milne Edwards vollkommen im Rechte, wenn er den Circulationsapparat unvollständig nennt. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Wandungen der Bluträume der Körperhöhle mit den Wandungen der Übergangsgefässe in continuirlichem Zusammenhange stehen und histiologisch von gleicher Beschaffenheit sind; dadurch erscheinen die Eingeweide gleichsam in die venösen Bluträume eingestülpt. Wenn man nun weiter bedenkt, dass die Intima der arteriellen Gefässe sich ohne Unterbrechung in die Wandungen der Übergangsgefässe fortsetzt, so ist es klar, dass von einem unterbrochenen Kreislauf mit Rücksicht auf die Gefässwand eigentlich nicht die Rede sein kann: überall wird der Blutstrom von Bindesubstanz begrenzt. Diese nahe Beziehung zwischen

---

[1] Moquin Tandon, Hist. nat. des Mollusques, terr. et fluv. de France. t. 1, p. 89. (Sicard. c.)

[2] Milne Edwards, Ann. d. sc. nat. 1845. 3. sér. t. III. p. 289, 293.

Bindegewebe und Gefässsystem hat Leydig schon früh betont und darauf hingewiesen, „dass wenn man der Sache genau nachgeht, die Differenz, welche zwischen einem geschlossenen Gefässsystem und einer interstitiellen Blutbahn aufgestellt wird, nicht strenge begründet ist“.[1] Flemming, der in neuerer Zeit die Bindesubstanz und Gefässwandung neuerdings einer gründlichen Untersuchung unterworfen hat, äussert sich in ähnlichem Sinne. Wenn auch die Gefässverhältnisse der Cephalophoren in mancher Beziehung von denen der Acephalen abweichen, so stimmen sie doch in ihren Hauptzügen so überein, dass all das, was Flemming zur Beilegung der Gefässfrage bei den Acephalen anführt, auch für die Cephalophoren volle Giltigkeit hat.[2]

D. Herz- und Gefässnerven.

Die Action der Herzcontractionen äussert sich in einem stetigen Wechsel zwischen den Contractionen des Vorhofes und des Ventrikels, so dass es den Anschein hat, als bestünden die Herzcontractionen nur in einer Verschiebung der Grenze zwischen Vorhof und Ventrikel, etwa wie beim Amphibienherz. Während der Ventrikel sich contrahirt, erschlafft der Vorhof. Die Contractionen erfolgen langsam, die Diastole hingegen geht ruckweise vor sich. Endlich habe ich noch auf die rhytmischen Contractionen der Vena pulmonalis und ihrer grossen Zweige hinzuweisen, die sich besonders schön bei Zonites beobachten lassen, dessen Schale und Lunge sehr dünnwandig und durchsichtig sind. Hier läuft auch ein grosser Venenstamm am rechten Rande des Ureters, welcher das Blut aus dem zwischen Rectum und Niere gelegenen Lungenabschnitt sammelt und an der vorderen Nierenspitze in die Pulmonalvene mündet. Beide Gefässe lassen deutlich eine Erweiterung und Verengerung in rhytmischer Aufeinanderfolge erkennen. Die Expansion erfolgt allmählich, das Lumen des Gefässes vergrössert sich um das Doppelte bis Dreifache; die Contractionen erfolgen dagegen

---

[1] Leydig, Lehrb. d. Histologie etc., p. 439.

[2] Flemming. Über Bindesubstanz und Gefässwandung bei Mollusken. Habilitationsschr. Rostock, 1871, p. 32—37.

plötzlich und sind synchronisch mit jenen des Vorhofes, so dass einer Regurgitation des Blutes in die Lungenvene vorgebeugt wird.

F. Darwin ist auf Grund eingehender histiologischer Studien des Helix-Herzens zur Ansicht gelang, dass weder Ganglienzellen in der Herzwandung, noch Nerven, welche zum Herzen gehen, vorhanden seien.[1] Dessgleichen konnten Foster und Dew Smith Herznerven nicht finden,[2] während Dogiel, der neben Helix, Aplysia, Anadonta und Salpa das Herz von Pecten maximus eingehend untersuchte, an der Grenze zwischen Vorhof und Ventrikel Zellen fand, die er als apolare Ganglienzellen und motorische Centren ansprach.[3] Foster und Dew Smith zweifeln an der nervösen Natur dieser Zellen und erklären sie für Bindesubstanzzellen, auf deren eigenthümliche birnförmige Gestalt schon F. Darwin aufmerksam gemacht hat. Die beiden Forscher nehmen an, „dass im Herzgewebe von Helix die Differenzirung noch nicht genugsam vorgeschritten ist, um besondere histiologische Elemente für die Manifestation automatischer und regulirender Kräfte zu creiren...", und dass die Regulirung des Herzens nur eine mechanische sei, indem die Geschwindigkeit der Herzcontractionen nur von dem vermehrten Blutzufluss und der damit verbundenen Dehnung der Herzräume abhänge, der Blutzufluss zum Vorhof hinwiederum im engen Zusammenhange mit der Bewegung stehe.

Es liegt mir ferne, diesen beiden Forschern auf das Gebiet des physiologischen Experimentes zu folgen, umsomehr, als ich auf unzweifelhaftere Weise durch anatomische und histiologische Untersuchung nachweisen zu können glaube, dass ihre Annahme doch eine irrige ist. Ich muss hier auf einige Einzelheiten des Nervensystemes eingehen. Aus dem Abdominalganglion *(gangl. moyen)* entspringt ein Nerv, der Genitalnerv, der frei in der Leibeshöhle bis an die Einmündungsstelle der Eiweissdrüse in den Uterus verläuft. An dieser Stelle macht er eine Biegung und legt

---

1 F. Darwin, Journ. of Anat. and Physiol. Vol. X, p. 506.

2 Foster und Dew Smith, On the Behaviour of the Haerts of Mollusks under the Influence of electric curents. Proceed. of the Royal Soc. 1875, Nr. 160, und Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIV, 1877, p. 317.

3 Dogiel. Die Muskel und Nerven des Herzens bei einigen Mollusken. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIV, 1877, p. 59.

sich quer über den Uterus und entsendet Nerven zum Ductus ovoseminalis, zur Eiweissdrüse, zum Darm etc. (Zonites). Der Hauptstamm wendet sich nach abwärts zur Niere und verläuft an dem hinteren Rande derselben zum Pericardium. Soweit wurde er bereits bei Wasserpulmonaten von Lacaze Duthiers und wahrscheinlich auch von Walter verfolgt. Lacaze Duthiers wirft schon bei wasserbewohnenden Pulmonaten die Frage auf, ob nicht der *Nerf génital* den er bis an das Pericardium verfolgte, für das Herz bestimmt sei, ohne dass der ausgezeichnete Anatom die Frage mit Bestimmtheit beantworten konnte.[1] Dort, wo sich dieser Nerv quer über dem Uterus lagert, liegen bei Zonites in seinem Verlaufe zwei kleine Ganglienknoten, die vermöge ihrer Nerven eine grosse Ähnlichkeit mit dem hinteren Abdominalganglion der Ctenobranchiaten haben. Diese beiden Ganglien kommen jedoch frei in der Körperhöhle dem Genitalnerv angelagert auch bei Limax vor, während ich nach ihnen bei Helix vergeblich suchte; wahrscheinlich fehlen sie auch bei Arion. Beide Ganglien sind durch ein fast 2 Mm. langes Nervenstück, wie durch eine Commissur verbunden. Sie erscheinen dem freien Auge als schwache Verdickungen, die, weil sie gerade an den Biegungsstellen des Nerven liegen, leicht übersehen werden. Das eine der beiden Ganglien ist etwas grösser, als das andere und erreicht einen Durchmesser von 0·4 Mm., während der des anderen 0·3 Mm. beträgt. An keinem Ganglion ist der Übergang der Ganglienzellen-Ausläufer in die Nervenfibrillen deutlicher zu verfolgen, als bei diesen kleinen Ganglien, und wieder ist dies bei Limax leichter, als bei Zonites, bei welchem die Ganglienzellen ein gelbbraunes, körniges Pigment enthalten und etwas kleiner sind. Im centralen Theil des Knotens befinden sich immer multipolare, an den Austrittstellen der Nerven bipolare Ganglienzellen. Punktsubstanz ist keine vorhanden. Von diesen Ganglien nehmen mehrere sehr feine Nerven ihren Ursprung. Einer derselben begibt sich zur Aorta, in deren Wand er ein engmaschiges Nervennetz bildet. Jedenfalls innervirt er auch den Ventrikel, während der Vorhof wahrscheinlich von einem Lungennerven innervirt wird.

[1] Lacaze Duthiers. Du système nerveux des Mollusques gastéropodes pulmonés aquatiques. Arch. de Zool. exp. et gén. 1872. I.

Wenngleich ich einen zum Vorhof gehenden Nerven bis jetzt noch nicht nachweisen konnte, so fand ich dennoch Nerven in der Muskulatur desselben, obwohl der Nachweis derselben zu den schwierigsten histiologischen Untersuchungen gehört. Wenn nicht die unzweifelhafte Existenz eines Nervennetzes in der Aortenwand mich immer wieder zu neuen Untersuchungen der Herzwandungen angetrieben hätte, die vielen vergeblichen Versuche hätten mich veranlasst, von weiteren Untersuchungen abzustehen. Schliesslich kam ich doch ans Ziel. Es blieben Helix herzen einige Tage in verdünnter Ameisensäure liegen, in welche sie behufs der Reduction des Goldes gebracht worden waren; sie wurden dadurch etwas macerirt, und die Muskelbündel zerfielen leicht in einzelne Fibrillen. In diesem Zustande wurde die Vorkammer in Ranvier'schem Glycerin auf den Objectträger gebracht und ausgebreitet. Durch leichten und gleichmässigen Druck auf das aufgelegte Deckgläschen wurde das Präparat nicht allein gleichmässig ausgedehnt, sondern wurden auch die Muskelbündel theilweise zerlegt und dadurch die in ihnen verlaufenden Nerven zur Ansicht gebracht. Dieselben färben sich durch Goldchlorid kaum merklich intensiver als die Muskulatur, was das Verfolgen besonders der feinen Zweige, die fast ausnahmslos innerhalb der Muskelbündel zu verlaufen scheinen, sehr erschwert. Der Quermesser des grössten Nervenstammes mass 0·018 Mm. Anliegende Ganglienzellen sah ich bis jetzt nur zweimal.

Dass sich in der Wandung der Aorta und der grösseren Arterien ein Nervengeflecht ausbreitet, habe ich schon erwähnt. Man muss auch hier zur Darstellung derselben zum Chlorgold greifen. Die Nerven sind sehr blassrandig und verlaufen mehr oder weniger parallel zu einander. Sie bilden ein Netz von gestreckten, oblongen Maschen. Ganglienzellen sind sehr selten und lagern den Nerven an.

Die Lunge.

Die Vena pulmonalis theilt die Lunge von Helix in zwei ungleiche Hälften, die sich durch eine verschiedene Configuration ihrer inneren Oberfläche von einander unterscheiden. Die dem Mastdarm angrenzende Lungenpartie zeichnet sich durch zahl-

reiche vorspringende Trabekel aus, in welchen die grossen Lungengefässe eingebettet sind, während der links von der Pulmonalvene gelegene Lungenabschnitt eine glatte innere Oberfläche besitzt. Das venöse Blut wird der Lunge durch zwei grosse Venen, die rechte und linke Randvene, zugeführt. Letztere zieht längs des linken Randes des Lungensackes hin und wendet sich dann nach rechts, um an dem vorderen Rande desselben parallel mit dem Mantelsaum zu verlaufen und sich mit der rechten, längs des Mastdarmes hinziehenden Randvene zu vereinigen. Die Lunge besitzt jedoch auch Ernährungsgefässe. Sowohl aus der Arterie des Pericardiums, als auch aus der linken Mantelsaumarterie entspringen zahlreiche Gefässe, welche mit den Lungenvenen in die Lunge treten. Der rechte Lungentheil wird sehr wahrscheinlich von Seitenzweigen der Arterie des Rectums versorgt.

Ich habe noch einiges über den Gefässverlauf innerhalb der Lunge selbst zu erwähnen. Darüber gibt v. Siebold für Zonites folgende Darstellung: „In dem Lungengefässnetz, welches Erdl (a. a. O. Fig. 6) sehr detaillirt dargestellt hat, laufen nicht alle Gefässstämme in centripetaler Richtung dem Haupt-Lungenvenenstamme zu, sondern einige der Gefässverzweigungen sind mit ihren grösseren Stämmen gerade umgekehrt nach dem Rande hin gerichtet; ein solcher Verlauf von Lungengefässstämmen, unter welchen sich Erdl höchst wahrscheinlich Lungenarterien gedacht hat, ist aber in der Natur nicht vorhanden, vielmehr verhalten sich die Lungengefässe von Helix algira ganz wie die der Helix pomatia, was man auch in der von van Beneden gegebenen Abbildung angedeutet sieht".[1] Ich muss hier bemerken, dass Erdl nicht „einige" der Gefässverzweigungen, sondern alle mit ihren grösseren Stämmen nach dem Rande gerichtet gezeichnet hat. Erdl, der die Lunge von Zonites nicht injicirte, sondern nur an erstickten Thieren studirte, konnte zwar keine genaue Darstellung über die Gefässverhältnisse innerhalb der Lunge geben, aber so viel war ihm klar, dass die blutzuführenden Lungengefässe nicht direct in ausführende Gefässe übergehen,

[1] v. Siebold. Lehrb. der vergl. Anat. d. wirbellos. Thiere. Berlin 1846, p. 336, Anm. 6.

sondern dass Vasa afferentia und efferentia vorhanden seien, zwischen welchen ein „Capillarsystem" eingeschaltet sein müsse. Was die Abbildung van Beneden's betrifft,[1] auf welche sich v. Siebold bezieht, so kann diese auf Genauigkeit nicht den geringsten Anspruch erheben und höchstens als eine unrichtige schematische Zeichnung angesehen werden. Besser ist die Zeichnung Sicard's, doch stellt sie nur die Ramificationen der Vena pulmonalis dar, ohne auf die zuführenden Gefässe Rücksicht zu nehmen, die er gleichfalls nicht zu kennen scheint.[2]

Auch die Ramification der Gefässe in der Helix-Lunge verhält sich anders, als sie von Cuvier, Treviranus, Williams, v. Siebold, Keferstein u. A. angegeben wird. Ich verweise zunächst auf die Abbildung der Helix-Lunge auf Taf. II, Fig. 2; die Vasa afferentia sind mit Berlinerblau, die V. efferentia mit Carmin, erstere von der rechten Randvene, letztere von der Vorkammer aus injicirt. Die rechte und linke Randvene verlaufen am äusseren Rande des Lungendaches und bilden, indem sie sich in der Gegend des Athemloches vereinigen, einen unvollkommenen Circulus venosus. „Von diesem Ringe laufen nach dem Centrum zu", sagt Keferstein, „zahlreiche Gefässe, die, je mehr sie sich vom Ringe entfernen, zusammenfliessen und endlich einen grossen Gefässstamm, Vena pulmonalis, darstellen, der zum Vorhof führt. Cuvier vergleicht desshalb ganz recht diese Gefässvertheilung mit einer baumförmigen Figur".[3] Diese Angaben sind jedoch ganz unrichtig; es entspringen zwar aus dem Circulus venosus die Vasa afferentia, allein diese verästeln sich vielfach und gehen endlich in ein sehr engmaschiges Netz von Übergangsgefässen über, welche die Stelle der Lungencapillaren der Vertebraten zu vertreten haben. Aus diesen sammeln sich die Vasa efferentia, die in centripetaler Richtung verlaufend, sich endlich zur Vena pulmonalis vereinigen. Das respiratorische Gefässsystem verhält sich daher ganz analog demjenigen höherer

---

[1] Van Beneden. Mémoire sur l'anatomie de l'Helix algira. Ann. d. sc. nat. 2. sér. t. V. Pl. 10. Fig. 3 f.

[2] Sicard, l. c. Pl. 6, Fig. 45.

[3] Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches, Leipzig und Heidelberg 1862—1866. Malacozoa, pag. 1209.

Thiere.[1] Im vorderen Lungentheil sind die grossen Stämme sowohl der zu- als auch der abführenden Gefässe in Trabekeln eingelagert und die Vasa efferentia so nahe aneinander gerückt, dass die V. afferentia gleichsam zwischen ihnen eingekeilt erscheinen. Da die Trabekel für die Gefässe selbst genommen wurden, entstand die falsche Annahme, dass aus dem Randgefässe die Lungenvenen hervortreten und in fast gleichmässiger Stärke radienartig dem mittleren Hauptvenenstamm zulaufen. Die Trabekel sind aber nichts anderes als Falten und Leisten der inneren Oberfläche, in denen zwar die grossen Gefässe verlaufen, die aber selbst wieder von einem Gefässnetz überzogen werden. Dadurch erinnert aber die Lunge in ihrem Bau an Kiemen. Für die rückwärtigen Lungenpartien existiren zwei selbständige Venen, welche kurz vor dem Eintritt der Pulmonalvene in den Vorhof in diese einmünden. Die eine derselben, welche für die links vom Herzen gelegene Lungenpartie bestimmt ist und auch das Blut aus der Pericardialwandung aufnimmt, verläuft am linken Rande des Pericardiums. Die Sammelvene des zwischen Rectum und Niere gelegenen Lungenabschnittes zieht bei Zonites längs des Ureters hin, während sie bei Helix schon in der Niere liegt und nach ihrem Austritte aus derselben zwischen Niere und Pericardium nach vorwärts verläuft.

Auffallend ist es, dass Williams, der doch die Lunge von *Helix adspersa* und Limax einer eingehenden Untersuchung unterzog,[2] gleichfalls unrichtige Angaben über das respiratorische

---

[1] Damit stimmt auch die Darstellung Gegenbaur's (Grundr. d. vergl. Anat. Leipzig 1878. II. Aufl. p. 393) überein: „Bei Helix und Limax sind die in die Athemhöhlenwand tretenden Bluträume, also schon das zu den Athmungsorganen führende Canalsystem, gefässartig ausgebildet. Sie lösen sich hier in ein reiches Netz auf, aus welchem mehrere grössere Stämme hervorkommen und sich zu einer in den Vorhof tretenden „Lungenvene“ vereinigen.“ — Auch Milne Edwards hat in seinen Zeichnungen des Gefässsystems von *Helix pomatia* die zu- und abführenden Gefässe deutlich unterschieden. Milne Edwards et Valenciennes, Nouvelles Observations sur la constitution de l'appareil de la circulation chez les Mollusques. Mém. de l'acad. des sc. de l'Inst. de France, t. XX. 1849, p. 485—496, Pl. 1—7.

[2] Williams. On the mechanism of aquatic respiration and on the structur of the organs of braething in invertebr. animals. The Ann. and Magaz. of Nat. Hist. 1856. Vol. XVII. 2. ser. p. 151. Pl. XI. Fig. 3.

System macht. Auch hat er das zarte Netz von Übergangsgefässen an der inneren Lungenoberfläche, welches von Wedl wohl zuerst genau beschrieben wurde,[1] nicht gesehen. Er kam daher zu der sonderbaren Ansicht, dass der kohlensaure Kalk, welcher in den Wandungen der Lungengefässe abgelagert ist, den Gasaustausch vermittle, indem sich nämlich in den Zwischenräumen der Kalkpartikelchen die Gase verdichten sollen.

Die Niere.

Die Darstellung vom Bau der Niere, welche Meckel in seiner Mikrographie der Drüsenapparate niederer Thiere gibt[2], stimmt in einigen Punkten nicht mit der Wirklichkeit überein. Meckel meint, dass einige Lamellen bis auf den Boden der Niere reichen und mit demselben verschmelzen, so dass eine Kammerung der Organhöhle stattfände. Diese wie die zweite Behauptung, dass jede der so entstandenen Kammern durch seitliche Öffnungen mit dem Ureter communicire, ist unrichtig. Es springen zwar Falten von der oberen und unteren Wand in die Organhöhle vor; da diese jedoch nur mit den Seitenwänden verschmelzen, so bleibt eine gemeinschaftliche Organhöhle erhalten, die an der Nierenspitze mit dem Ureter communicirt. Die Lamellen stehen meist durch Querfalten untereinander in vielfacher Verbindung, so dass wabenartige, unregelmässige Räume entstehen, die von dem Secretionsepithel ausgekleidet werden.

Das Nierenpfortadersystem. Bekanntlich hat R. Treviranus bei Helix und Limax eine Art Nierenpfortadersystem beschrieben: es soll nämlich ein Theil des Lungenblutes die Niere durchströmen und, nachdem es die Harnstoffe abgegeben, sich mit dem Blute der Lungenvene mischen. Treviranus sagt nämlich: „Aus dem auf der einen Seite des Mastdarmes liegenden Theil der Hohlader entstehen eine Menge paralleler Venen, welche über den Mastdarm und über den auf der anderen Seite desselben verlaufenden Ausführungsgang des kalkabsondernden Organs weggehen und sich auf der inneren Wand des hinteren

---

[1] Wedl, l. c. p. 12 u. Fig. 12.
[2] Meckel, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1846, p. 9—17.

Theiles der Lunge zu Ästen vereinigen.[1] Diese Äste begeben sich zum Theil zu dem kalkabsondernden Organ, bilden auf den inneren Wänden desselben ein Netzwerk und verbinden sich wieder zu grösseren Zweigen, die theils unmittelbar in den Stamm der Lungenvenen, theils in eine Vene dringen, die längs der dem Herzen zugekehrten Seite des kalkabsondernden Organs liegt und sich in jenen Stamm, kurz vor dessen Übergang zur Vorkammer des Herzens, öffnet. Es ist hier ein ähnlicher Bau wie in der Pfortader der Wirbelthiere, doch zugleich der wichtige Unterschied, dass zur Leber durch die Pfortader nur venöses Blut fliesst und das Blut der Wirbelthiere nach dem Durchgange durch die Lungen von der Aorta aufgenommen wird, ohne durch ein anderes Eingeweide als durch das Herz geflossen zu sein; dass hingegen bei der Weinbergschnecke Lungenblut zu dem kalkabsondernden Organ gelangt und, nachdem es darin zur Absonderung eines Auswurfstoffes gedient hat, sich mit dem Blut der Aorta vermischt, um durch diese im übrigen Körper verbreitet zu werden".[2] Aus dieser Darstellung ist zu entnehmen, dass Treviranus die Arteriae renales nicht gekannt hat. Wenn sich auch die groben Verästlungen derselben auf dem schmutzig-gelben Untergrund der Nierenoberfläche ohne weiters erkennen lassen, so lehrt doch erst die Injection vom Ventrikel, dass wir es mit einer Arterie zu thun haben, die, in ihrem Ursprung wenig constant, theils ein Nebenast der Art. posterior, theils — und dies ist der gewöhnlichere Fall — ein Zweig der Uterina ist. Nicht selten erhalten Nierendach und Nierenboden Gefässe selbständigen Ursprungs. Wedl sagt, dass bei Injectionen von der Herzkammer die Gefässe der Niere gefüllt werden, meint aber, dass diese „nach der Ansicht von Treviranus nicht als Arterien angenommen werden dürfen, da es eben keine Arterien der Niere geben soll und dieselbe von einer Art Pfortader versehen werden

---

[1] Wie ich später zeigen werde, ist der zwischen Niere und Rectum gelegene Lungentheil übereinstimmend mit den übrigen Lungenpartien gebaut. Nicht die Vasa afferentia, wie Treviranus meint, sondern die Vasa efferentia treten in die Niere ein.

[2] Treviranus R., Beob. aus der Zoot. und Physiol. Herausgeg. von L. Christian Treviranus, Bremen 1839, I. H., p. 39.

soll". [1] Diese Arterien müssten — die Existenz eines Nierenpfortadersystems zugegeben — Ernährungsgefässe sein, die mit der Harnbereitung nichts zu thun haben.

Der zwischen Rectum und Niere gelegene Lungenabschnitt erhält das venöse Blut aus der rechten Randvene durch zahlreiche Vasa afferentia, die wie überall in der Lunge in ein Netz von Übergangsgefässen übergehen, aus welchem sich wiederum zahlreiche V. efferentia entwickeln, die in die Niere eindringen. Die zu- und ableitenden Gefässe liegen hier so enge aneinander, dass man glauben könnte, sie wären sämmtlich Zweige der Randvene (Taf. II, Fig. 2). Es ist daher klar, dass die Niere von Helix von zwei Seiten arterielles Blut erhält: aus der Lunge und aus den Nierenarterien. — Aus der Helix-Niere tritt an ihrer oberen und linken Seite ein kurzer Venenstamm (Taf. II, Fig. 3*) hervor, welcher sich zwischen Niere und Pericardium nach vorne wendet und sich mit der Vena pulmonalis kurz vor ihrem Eintritt in den Vorhof vereinigt. Sie nimmt das Blut auf, welches den zwischen Rectum und Niere gelegenen Lungentheil durchströmte und jenes, welches durch die Nierenarterien der Niere zugeführt wurde. Eine kleine Vene, welche in der oberen Pericardialwand verläuft verbindet sich gleichfalls mit ihr. — Bei Zonites läuft die Vene, welche das Blut aus dem zwischen Mastdarm und Niere gelegenen Lungentheil der Pulmonalvene zuführt, längs des Ureters nach vorne, wobei sie viele kleine Gefässchen von diesem aufnimmt (Taf. II, Fig. 4*). Aus diesem Gefässverlauf ist aber zu ersehen, dass die Niere von Zonites aus der Lunge kein Blut erhält, dass ihr also das Blut, welches zur Ernährung des Organs als auch zur Harnbereitung bestimmt ist, allein durch die Nierenarterien zugeführt wird: Zonites besitzt kein Nierenpfortadersystem. [2]

Vergleicht man nun die Abbildungen der Helix- und der Zonites-Niere auf Taf. II miteinander, so sieht man leicht ein, dass die Vene (*), welche bei Helix aus dem linken Nierenrande hervortritt, der gleichbezeichneten, längs des Ureters hinziehenden

---

[1] Wedl, l. c. p. 15.

[2] Sicard (l. c. p. 51) behauptet auch für Zonites ein Pfortadersystem der Niere — jedenfalls nur deshalb, weil Helix ein solches besitzt!

Vene bei Zonites analog ist, denn beide nehmen das Blut aus derselben Lungenpartie und zum Theil auch aus der Niere auf. Sie unterscheiden sich allein durch ihre Lage: während in dem einen Falle (Helix) die Vene innerhalb der Niere liegt, erscheint sie im zweiten Falle (Zonites) nach aussen an die Seite des Ureters gerückt. Demnach wäre auch anzunehmen, dass die zahlreichen Lungengefässe, welche in die Helix-Niere eintreten, sich einfach erst innerhalb derselben sammeln, nicht aber die Bedeutung von Pfortadern hätten, die ihnen Treviranus vindicirt. v. Siebold hat, wenn auch aus anderen Gründen, über die Existenz eines Pfortadersystems der Helix-Niere gleichfalls Zweifel geäussert. Er meint nämlich, „dass sich die Richtung des Blutstromes innerhalb der Niere" schwerlich bestimmen lassen werde, dass ebensogut das Blut aus der Pulmonalvene durch die Niere zur Randvene fliessen könne.[1] Diese Annahme entbehrt jedoch jeder Wahrscheinlichkeit. Würde wirklich Blut aus der Lungenvene durch die Niere strömen, dann stünden wir vor der merkwürdigen Thatsache, dass sich das aus der Niere tretende Blut, welches bei dem Durchgang durch einen Theil der Lunge arteriell geworden ist, in die rechte Randvene ergösse. Abgesehen davon würde unsere Vorstellung von der Gefässramification und der durch sie bedingten Richtung des Blutstromes eine arge Täuschung erfahren. So verlockend es auch nach dem oben Gesagten erscheinen mag, die Frage über die Existenz eines Nierenpfortadersystems bei Helix zu verneinen, so ist eine endgültige Lösung derselben doch erst dann möglich, wenn das Verhalten der eintretenden Lungengefässe (Pfortadern nach Treviranus) innerhalb der Niere genau bekannt sein wird. Ich wende mich daher zur Beschreibung derselben, soweit es mir meine Erfahrungen möglich machen.

Die Untersuchungsmethode beschränkte sich fast ausschliesslich auf die Anwendung von Injectionen, die sowohl von den Lungengefässen, als auch von der Nierenvene oder von beiden Seiten zugleich mit verschiedenfarbigen Massen vorgenommen wurden. Verwendet wurden leichtflüssige Harzmassen, um die Verästlung und den Verlauf besser verfolgen zu können. Die injicirten

[1] v. Siebold, l. c. p. 340. Anm. 4.

Präparate wurden behufs Entfernung der Epithelien in sehr verdünntes essigsaures Glycerin gelegt. Wurde die Farbmasse nur durch die „Pfortadern“ in die Niere eingetrieben, so traten sie alsbald aus der Nierenvene hervor, bevor sich noch alle Übergangsgefässe gefüllt hatten. Dies machte die Annahme wahrscheinlich, dass directe Communicationen zwischen den ab- und zuführenden Gefässen bestünden, was auch Doppelinjectionen mit verschiedenen Farben durch die „Pfortadern“ und zugleich auch durch die Nierenvene bestätigten. An solchen Präparaten zeigt es sich, dass die „Pfortadern“ die obere Nierenwand im vorderen Abschnitt quer durchziehen, die ausführenden Venen hingegen am äusseren Rand der Lamellen, diese gleichsam einsäumend, verlaufen. Betrachtet man nur einzelne Lamellen unter dem Mikroskop, so gewahrt man von der Insertionsstelle her feinere Gefässe in sie eintreten. Ob nun diese Gefässe Zweige der Nierenarterie allein, oder auch der „Pfortadern“ sind, konnte ich bis jetzt nicht entscheiden. Sie verzweigen sich und gehen in ein sehr engmaschiges Netz von Übergangsgefässen über, aus welchen das Blut in die am Lamellenrande hinziehenden Venen gelangt.[1] Die im Nierendache verlaufenden „Pfortadern“ geben nach abwärts starke Äste ab, durch die sie in directe Verbindung mit den Venen treten. Demnach muss geschlossen werden, dass wenigstens ein Theil des Lungenblutes die Niere durchströmen und zum Herzen gelangen kann, ohne sich an der Harnbereitung zu betheiligen, obgleich eine vollkommene Scheidung der Ernährungsgefässe von einem Pfortadersystem nicht erkannt werden konnte. Ich kann jedoch nicht umhin, ein physiologisches Experiment anzuführen, welches darauf hinzuweisen scheint, dass Lungenblut auch an der Harnbereitung theilnimmt. Es sind dies Versuche, bei welchen Farbstoffe (Indigocarmin, carminsaures Ammonium) in die oberflächlich gelegenen Lebersinusse subcutan injicirt und nach kurzer Zeit durch die Niere ausgeschieden

---

[1] Es ist daher unrichtig, wenn v. Siebold sagt: „Die verzweigten Canäle, welche man auf dem die Niere einhüllenden häutigen Überzug sich ausbreiten sieht, lassen das Blut wahrscheinlich aus der Drüse, in welcher durchaus keine Blutgefässe wahrzunehmen sind, nach den Respirationsorganen überströmen.“ (l. c. p. 339.)

wurden. Der entleerte Harn war breiig und entsprechend gefärbt; er bestand hauptsächlich aus abgestossenen Epithelzellen, in welchen sich ein gefärbtes Secretbläschen befand. War hingegen schon eine Concretion vorhanden, so war an derselben eine neue intensiv gefärbte Schicht abgelagert. Eine Entleerung einer färbigen Flüssigkeit wurde nicht bemerkt.

Zum Schlusse verweise ich noch auf die Analogie der Gefässverhältnisse der Niere und des Pericardiums. Auch dieses erhält eine Arterie (aus der Art. posterior), die nach wenigen Verästlungen in das Übergangsgefässnetz übergeht. Die aus diesem hervorgehende Vene, sowie eine am linken Pricardialrande verlaufende Lungenvene münden in die Nierenvene (Taf. II, Fig. 3). Es kommt also auch hier zu einer Mischung von arteriellem und venösem Blut.

Die Wasserabgabe durch die Niere. Unsere Heliciden und Limaciden geben, wenn sie gereizt werden, in der Gegend des Athemloches bald grössere, bald geringere Quantitäten einer wasserhellen Flüssigkeit ab, welche Blutkörperchen und Harnconcretionen enthält. Gegenbaur, Leydig u. A. nehmen an, dass diese Flüssigkeit aus der Niere stammt, Barkow hingegen glaubt, dass sie von den Lungengefässen ausgeschieden wird.[1] Nachdem Semper eine Verbindung zwischen Pericardium und Niere, die ich auch bei Zonites fand, nachgewiesen hat,[2] richtete sich das Augenmerk auf das Pericardium als den Ort, wo die Abgabe des Wassers erfolgen könnte. Carrière gibt dieser Anschauung Ausdruck, indem er sagt, „dass die Nierenspritze bei Gastropoden wie bei den Acephalen dazu dient, die Flüssigkeit, welche aus dem Blute in den Herzbeutel abgeschieden wird, durch die Niere auszuführen".[3] Nachfolgendes Experiment hat mich überzeugt, dass die Flüssigkeit, welche in der Gegend des Athemloches herabträufelt, zum Theil thatsächlich aus dem Ureter stammt. Ich führte nämlich in diesen ein Röhrchen ein, das ich mir aus einem Katheter Nr. 15 engl. aus Hartgummi her-

---

[1] Barkow, der Winterschlaf. Berlin 1839.

[2] Semper. Einige Bem. über die Nephropneusten v. Ihering. Arb. a. d. zool.-zootom. Inst. Würzburg Bd. III. p. 485, Anm. 1.

[3] Carrière, l. c. p. 457.

stellte. Nachdem ich das Einführen des Katheters anfangs an todten Thieren geübt, gelang es mir auch an lebenden ohne weitere Schwierigkeit. Aus dem hervorstehenden Ende des Röhrchens tropfte jene wasserhelle Flüssigkeit herab und konnte in einem Uhrschälchen zur weiteren Untersuchung aufgefangen werden. Sie trübte sich beim Kochen schwach, Salpetersäure, Millon'sches Reagens gaben die Reaction auf Eiweiss. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, in einem Porcellanschälchen vorsichtig eingedampft und der Rückstand auf Harnsäure geprüft. Das Resultat fiel negativ aus.

Nachdem durch obigen Versuch der directe Nachweis geliefert wurde, dass das überschüssige Wasser durch den Ureter nach aussen gelangt, so frägt es sich, wo und in welcher Weise die Ausscheidung desselben erfolgt. Der Ort der Wasserabgabe kann entweder die Niere oder das Pericardium sein. Jedenfalls ist die Niere durch ihren lamellösen Bau und durch ihren grossen Reichthum an Gefässen geeigneter in verhältnissmässig kurzer Zeit grössere Quantitäten Wasser auszuscheiden, als das Pericardium, das sich schon aus physiologischen Gründen an der Wasserabgabe in nur untergeordnetem Masse betheiligen kann. Die Wandungen desselben sind zwar auch sehr gefässreich, allein ihre Oberfläche ist im Verhältniss zu der secernirenden Fläche der Niere eine nur sehr geringe.

Die Frage, in welcher Weise die Ausscheidung des Wassers erfolgt, ist mit Bestimmtheit nicht leicht zu beantworten. Nüsslin versucht wahrscheinlich zu machen, dass die Nierengefässe Öffnungen in das Lumen der Niere besitzen, erstlich weil sich Blutzellen in der ausgeschiedenen Flüssigkeit befinden und zweitens, weil das Nierenlumen von den Gefässen aus leicht mit Injectionsmasse gefüllt werden kann.[1] Wären aber thatsächlich Öffnungen in den Gefässwänden vorhanden, so müsste die Injectionsflüssigkeit jederzeit aus diesen hervortreten; nun kann man aber die Nierengefässe vollkommen injiciren, den Injectionsdruck allmählich steigern, ohne dass die Farbmasse in die Organhöhle überzutreten braucht; geschieht es aber dennoch, so ist die Existenz von Öffnungen noch keineswegs erwiesen, vielmehr liegt

[1] Nüsslin, l. c. p. 16.

die Annahme einer Gefässruptur viel näher. Übrigens sucht man vergeblich in den Wandungen der Nierengefässe nach Öffnungen. Solange aber eine directe Communication zwischen Niere und Gefässsystem nicht erwiesen ist, wird die Wasserabgabe im Wege der Filtration am besten zu erklären sein, insbesondere wenn man auf den hohen Druck, unter welchem sich das Blut während der Contraction des Thieres befindet und die grosse Permeabilität der Gefässwandungen berücksichtigt.

Man würde sich aber täuschen, wollte man annehmen, dass alles Wasser nur durch die Niere ausgeschieden wird. Eine nicht unbeträchtliche Menge wird durch die Haut oder besser gesagt durch die Schleimdrüsen derselben abgegeben. Man beobachte nur eine Weinbergschnecke, die prall mit Wasser gefüllt ist und gereizt wird. Der Mantelsaum, auf den hier speciell Rücksicht genommen wird, dehnt sich in demselben Masse, als sich das Thier contrahirt, aus und wird durch die enorme Erweiterung und Überfüllung der Blutgefässe fast durchsichtig. Aus den zahlreichen Schleimdrüsen, besonders jenen, die um das Athemloch liegen, quillt eine beträchtliche Menge wässerigen Schleimes hervor, so dass die Annahme einer Wasserabgabe durch die Schwellgewebe des Athemloches einigermassen eine Berechtigung erhält. Häufig findet man in dieser schleimigen Flüssigkeit auch Blutkörperchen. Wahrscheinlich tritt das Blut per rhexin aus den oberflächlich gelegenen Gefässen aus; wenigstens wird diese Annahme durch Injectionsergebnisse sehr wahrscheinlich. Injicirt man nämlich eine Weinbergschnecke mit gelöstem Berlinerblau und lässt den Injectionsdruck constant fortwirken, so bemerkt man, dass der Mantelsaum ebenfalls stark anschwillt und eine geradezu enorme Menge Schleim abgegeben wird. Schliesslich tritt aus den Schwellgeweben des Athemloches Injectionsflüssigkeit hervor. An Querschnitten überzeugt man sich, dass an den Austrittsstellen das Epithel fehlt; ich bin daher geneigt anzunehmen, dass der Austritt von Blut, sowie von Injectionsflüssigkeit durch Zerreissen zarter, subepithelialer Schwellgefässe veranlasst wird. Es könnte aber die Frage aufgeworfen werden, warum die Blutflüssigkeit gerade aus den Schwellnetzen des Athemloches und nicht auch aus anderen Theilen des Mantelsaumes und des Fusses hervortritt. Die Beantwortung dieser Frage liegt nach meiner Meinung

in den eigenthümlichen Gefässverhältnissen dieses Körpertheiles. Ein mächtiger Arterienstamm entspringt aus der Aorta und dringt mit dem Geruchsnerven in das Gewebe des Athemloches; der Blutzufluss ist also ein directer. Dazu kommt noch, dass die Schwellgefässe hier ungemein stark entwickelt, die Cutis von zahlreichen Schleim- und Kalkdrüsen durchsetzt ist. Contrahirt sich das Thier rasch, so wird der Blutzufluss zum Fuss unterbrochen, daher zu den anderen Organen, also auch zum Athemloch momentan gesteigert; es wird aber auch das Blut aus den periviseeralen Räumen mit grosser Kraft in die Venen getrieben, wodurch ein Rückstauen des Blutes in die Schwellgewebe des Mantelsaumes erfolgt. Sind diese aber ohnehin schon prall gefüllt, so muss nothwendig ein Zerreissen der feinen subepithelialen Schwellnetze eintreten.

Es wurde oben schon gesagt, dass das überschüssige Wasser auf osmotischem Wege durch die Wandungen der Nierengefässe sowie der subepithelialen und der die Schleimdrüsen umgebenden Schwellnetze aus dem Blute wieder entfernt wird. Davon kann man sich durch folgende zwei Experimente leicht überzeugen.

Bekanntlich lässt sich Ferrocyankalium noch in sehr geringen Mengen ohne Schwierigkeit nachweisen. Injicirt man eine Weinbergschnecke mit einer etwa 2% Lösung dieses Salzes, so bemerkt man in dem Momente, wo die Lösung in die Schwellnetze des Fusses eintritt, eine heftige Contraction desselben. Dabei überzieht er sich mit einer dünnen Schleimschichte, die sich durch Eisenchlorid tief blau färbt, zum Beweise, dass das Ferrocyankalium bereits im Schleim der Drüsen vorhanden ist. Querschnitte durch den Fuss in dieser Weise injicirter Schnecken, welche in einem mit Eisenchloridlösung versetzten Alkohol gehärtet wurden, lassen eine gleichmässige Tinction aller Gewebstheile erkennen.

Noch deutlicher lässt sich die Wasserabgabe durch Filtration durch den zweiten Versuch zeigen. Stösst man einer Schnecke rasch die Nadel einer Pravaz'schen Spritze durch den Fuss in die Abdominalhöhle und spritzt nun in sie reines Wasser ein, so quillt bei einer gewissen Expansion des Thieres nicht allein Wasser aus dem Ureter, sondern auch an solchen Körperstellen hervor, die von Hautdrüsen ganz frei sind, wie z. B. an der Nierenober-

fläche. Trocknet man früher mit Fliesspapier gut ab, so bemerkt man schon mit freiem Auge bei gesteigertem Injectionsdruck Wasser in Form kleiner Tröpfchen hervortreten. Trotz der geringen Oberfläche ist die Menge des abgegebenen Wassers eine verhältnissmässig sehr bedeutende. Hört der Injectionsdruck auf zu wirken, so wird auch die Wasserabgabe unterbrochen.

Das Wasser, welches unsere Landpulmonaten durch den Mund aufgenommen und welches dem Blute innig beigemengt ist, kann nur auf osmotischem Wege aus demselben wieder entfernt werden oder es müsste verdünnte Blutflüssigkeit abgegeben werden. Ob letzteres nur durch Reptur oberflächlich gelegener Gefässe geschehen kann, oder ob in irgend einer Weise eine Communication zwischen dem Gefässsystem und der Niere (etwa durch die von Leydig entdeckten und an die rosettenförmigen Organe der Anneliden erinnernden Öffnungen der Limax-Niere[1]) besteht, müssen künftige Untersuchungen lehren; bis jetzt lässt sich ein derartiger Zusammenhang durch die Injection nicht nachweisen.

Die Harnconcretionen von Zonites sind während des Sommers sehr durchsichtig und blass-gelblich gefärbt, im Winter hingegen nehmen sie eine schmutzig-gelbe Farbe an. Ihre Grösse steigt selten über 0·06 Mm. Bei starker Vergrösserung erscheinen sie concentrisch geschichtet mit radiärer Streifung, die man auch an jeder einzelnen Schichte zu beobachten Gelegenheit hat. Nur selten ist der centrale Theil homogen, meist findet man an dessen Stelle einen fein granulirten, gelblich-braunen Körper. Ist dieser centrale Kern gut abgerundet, so ist auch die Form der Concretion eine mehr oder weniger rundliche, indem dieser der Ausgangspunkt der Bildung ist, um den sich durch Apposition bald sehr dünne, bald mächtige Schichten harnsaurer Salze ablagern. Allein dies ist der seltenere Fall; viel häufiger ist jene centrale Masse unregelmässig geformt und es entstehen bei der Ablagerung der Urate um dieselbe Gebilde, die Concretionsdrusen ähnlich sind und aus Verschmelzung mehrerer Concretionen hervorgegangen zu sein scheinen. Manchmal beobachtet man wohl auch an grossen schon fertigen Concretionen viele kleine halb-

[1] Leydig. Die Hautdecke und Schale der Gastrop. l. c. p. 253.

kugelige Gebilde aufsitzen, an denen eine concentrische Schichtung nicht erkannt werden kann. Bei hoher Tubuseinstellung erscheinen die Concretionen von Zonites hell meergrün mit blassröthlichem Rande. Senkt man den Tubus, so gewahrt man ein herrliches Interferenzphaenomen; die einzelnen Schichten zeigen der Reihe nach die Farben des Spectrums und wechseln diese beim Heben und Senken des Tubus. Untersucht man im polarisirten Licht, so bemerkt man bei gekreuzten Nicol'schen Prismen ein scharfbegrenztes schwarzes Kreuz, das beim Drehen des Objecttisches nicht wandert. Der Mittelpunkt des Kreuzes ist selten geschlossen; dies rührt aber von der abweichenden Beschaffenheit des centralen Kernes her (Taf. III, Fig. 2). Die hellen Partien zwischen den Schenkeln des Kreuzes erscheinen in den Farben des Regenbogens. An Concretionsdrusen erhält man im polarisirten Licht verschiedene Bilder. Wir haben bei den Harnconcretionen demnach eine ganz analoge Erscheinung, wie beim Amylumkorn, eine Erscheinung, die durch den Bau der Concretion aus Schichten von verschiedener chemischer Zusammensetzung und verschiedener Spannung bedingt ist.

Meckel gibt das chemische Verhalten der Harnconcretionen an und sagt, sie bestünden aus harnsaurem Ammonium.[1] Dies ist jedoch nur theilweise richtig. Kocht man nämlich die Harnconcretionen wiederholt aus, so wird man endlich auf einen Punkt kommen, wo sich aus dem Kochwasser nach dem Erkalten keine Urate mehr ausscheiden und trotzdem sind die Concretionen noch nicht vollkommen gelöst. Dieser ungelöste Rückstand ist zumeist reine Harnsäure und löst sich in verdünnter Kalilauge vollkommen. Neutralisirt man mit verdünnter Salzsäure, so erhält man einen Niederschlag, der sich nur zum Theil in concentrirter Salzsäure löst. Der Rückstand ist natürlich Harnsäure. Der in Lösung gegangene Stoff hingegen fällt auf Zusatz von Ammon wieder heraus. Löst man einen Theil des Niederschlages in Salpetersäure und dampft am Wasserbad versichtig ein, so erhält man einen gelben Rückstand, der sich in Kalilauge mit gelbrother Farbe löst. Diese Reaction lässt vermuthen, dass

[1] Meckel, l. c. p. 15.

Guanin in den Harnconcretionen unserer Heliciden auftritt. Die Harnsäure tritt also, wie wir sahen, theils frei, theils gebunden auf. Im letzteren Falle ist sie hauptsächlich an Ammon und nur in Spuren an Kalk gebunden. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Behauptung Sicard's, die Concretionen seien in Salpetersäure unlöslich, unrichtig ist,[1] da ja Harnsäure sich in Salpetersäure unter Aufbrausen löst, indem einerseits Alloxan andererseits Harnstoff gebildet wird, der aber gleich durch die gebildete salpetrige Säure in Stickstoff und Kohlensäure zerfällt, welche entweichen und das Aufbrausen verursachen.

Geschlechtsorgane.

Der Penis. Der Penis von Zonites und Limax unterscheidet sich von dem der Heliciden durch den Mangel eines Flagellums; die Spermatophoren werden daher nach Dubrueil im unteren Verlaufe des Vas deferens gebildet. Abweichend gestalten sich auch die Gefässverhältnisse. Während die Arteria penis der Weinbergschnecke eine directe Fortsetzung der Art. cerebr. dext. ist, wird diese bei Limax und Zonites von einem Seitenast der Art. recurrens gebildet. Limax unterscheidet sich wieder von Zonites dadurch, dass die Penisarterie des ersteren längs des Vas deferens verläuft und zahlreiche Seitenzweige zur Ruthe sendet, während sie bei letzterem sich direct zum Penis begibt. Die Wandung des Penis besteht aus einem Geflecht von Muskelsträngen, in dessen Maschenräumen sich die enorm entwickelten Schwellgefässe ausbreiten. Seine innere Oberfläche wird von einem niederen Cylinderepithel bekleidet. Bei Zonites finden sich noch im oberen Theil Reizpapillen, welche hier Draparnaud zuerst gesehen[2], und die Semper auch bei anderen Zonitiden beschrieben hat. Sie bestehen zum grossen Theil aus kleinen Bindesubstanzzellen, die in einer dichten Intercellularsubstanz eingebettet sind, und werden nach aussen von dem Epithel der inneren Penisoberfläche begrenzt, unter welchem eine Lage den Papillenkörper kreisförmig umziehender Muskelfibrillen liegt. Die Gestalt der Papillen ist keines-

---

[1] Sicard, l. c. pag. 68.

[2] Draparnaud, Tableaux des Moll. terr. et fluv. de la France. 1801, p. 94.

wegs eine dornförmige, wie Sicard zeichnet,[1] sondern eine walzenförmige, nach oben abgerundete. — Von nicht geringem Interesse ist der grosse Nervenreichthum des Penis. Die schönsten Präparate liefert der mit Chlorgold behandelte Penis von Limax cinereoniger; bei den beiden anderen Gattungen lassen sich die Nervenverzweigungen wegen der starken Muskulatur der Wandungen weniger gut übersehen. Fig. 3 auf Taf. III stellt das an Ganglienzellen reiche Nervengeflecht in der Wand des Penis von Limax cinereoniger dar. Die grösseren Nervenstämme verlaufen alle wie die Arterien den einzelnen Muskelbündeln entlang. Die Ganglienzellen liegen ihnen gruppenweise an, sind rundlich und besitzen sehr grosse Kerne; einzeln kommen sie nur an den feineren Stämmen vor. Ihre Grösse ist im Verhältniss zu den Ganglienzellen der Darmwand eine sehr geringe; die grössten messen im Durchmesser kaum 0·035 Mm. Durch diese Eigenthümlichkeiten erinnert das Nervengeflecht des Penis ungemein an die Nervennetze in der Sohle von Zonites.

Die Vagina. Die Wand der Vagina von Zonites aufgelagert und diese mantelförmig umgebend, erscheint eine Drüsenmasse, die jedoch nicht, wie Sicard meint,[2] die ganze Peripherie einnimmt, sondern an der dem Uterus zugewendeten Seite einen schmalen Längsstreifen freilässt. Sie entspricht, wie van Beneden richtig bemerkt[3] und auch Erdl angibt,[4] den fingerförmigen Schleimdrüsen der Heliciden; da sie bei Zonites direct der Vagina aufgelagert ist, so ist anzunehmen, dass diese überall dem weiblichen Geschlechtsapparat angehören. In histiologischer Beziehung wurde diese Drüsenlage zuerst von Sicard untersucht. Allein seine Schilderung: „Elle est composée des follicules simples, plongés dans du tissu lamineux, et s'ouvrant par un long canal excréteur à la surface interne du vagin“,[5] sowie die in Fig. 60 gegebene Abbildung entsprechen der Wirklichkeit keineswegs.

---

1 Sicard, l. c. Pl. 7, Fig. 59.

2 „Cette couche glandulcuse est disposée autour du vagin comme un manchon“. l. c. p. 74.

3 Van Beneden, l. c. p. 284.

4 Erdl. l. c. p. V.

5 Sicard, l. c. p. 74 und Pl. 7, Fig. 60.

Denkt man sich die zahlreichen schlauchförmigen Drüsen der vieltheiligen Schleimdrüse von Helix bedeutend verkürzt und untereinander verwachsen, so erhält man annähernd eine Vorstellung von dem Bau der besprochenen Drüsenmasse. Sie besteht demnach aus schlauchförmigen Follikeln, die einzeln an der inneren Oberfläche der Vagina münden und die von einem hohen, von dem Epithel der Vagina ganz verschiedenen Drüsenepithel ausgekleidet und nicht, wie Sicard zeichnet, von rundlichen Zellen ausgefüllt sind. Die Follikel sind radiär in der Vaginalwandung angeordnet und haben eine Länge von 0·6—0·9 Mm. und eine durchschnittliche Breite von circa 0·3—0·5 Mm. Das Drüsenepithel besteht aus 0·05—0·1 Mm. hohen und 0·02 Mm. breiten, eigenthümlich gebogenen Zellen. Schon Semper erwähnt, dass dieses Epithel, wie jenes im Darm der Wirbelthiere gegen Reagentien sehr empfindlich ist und der Zellinhalt bei Anwendung derselben aus den Zellen heraustritt.[1] Semper sah trotz aller Bemühung in der Zellwand keine Öffnungen oder dergleichen, und dennoch existiren sie, wie man sich an den Epithelzellen der Schleimdrüse von Zonites leicht überzeugen kann. An Schnitten, welche die Hinterwand eines Follikels trafen, hat man Gelegenheit, das Epithel von oben zu sehen. Die oberen Wandungen der Zellen erscheinen dann als polygonale Felder, in welchen man in jedem eine scharf umschriebene, runde Öffnung von circa 0·006 Mm. bemerkt. Wir haben es also hier mit einer Drüse zu thun, deren Secretionsepithel aus Becherzellen besteht. (Taf. I, Fig. 7.)

Die Bursa copulatrix von Zonites mündet seitlich am oberen Ende in die Vagina. Knapp vor der Einmündungsstelle schwillt ihr Ausführungsgang bedeutend an. Bei genauerer Untersuchung zeigt es sich, dass die Anschwellung von Drüsenfollikeln herrührt, die in der Wand des Ausführungsganges radiär angeordnet eingelagert sind. Die Follikel stimmen in Bau und Form mit jenen der Vaginaldrüse vollkommen überein. Nach Sicard besteht die Wand der Bursa copulatrix aus einer äusseren Lage Bindegewebe, einer Muskel- und einer wimperlosen Epithelschichte[2]; die Drüsenfollikel im Ausführungsgang hat Sicard

---

[1] Semper, Beitr. z. Anat. u. Phys. d Pul. l. c. p. 390.
[2] Sicaard, l. c. p. 75.

jedoch nicht gesehen. — Die abweichende Gefässversorgung der Bursa bei Zonites, Limax und Helix ist bereits an einem anderen Orte erwähnt worden. Zum Schlusse sei noch auf das Nervengeflecht mit zahlreichen meist zu Gruppen vereinigten Ganglienzellen in der Wandung dieses Organs hingewiesen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Fig. 1. Schliff senkrecht durch die Schale von *Zonites algirus*. Reichert: 5, III.

Fig. 2. Querschnitt durch den Mantelsaum von *Helix arbustorum*. *a* Mantelrinne, *b* Becherzellen. Überosmiumsäure-Präp. Reichert: 5, III.

Fig. 3. Darmnerven von *Limax cinereoniger*, nach Beh. mit salpeters. Silberammon. Reichert: 8, III.

Fig. 4. Endigung der Darmnerven von *Limax cinereoniger*. Silberpräp. Reichert: 9*, III.

Fig. 5. Die kleine Speicheldrüse aus dem Schlunddach von *Helix pomatia*. *ds* Ausführungsgang der grossen Speicheldrüse. Reichert: 5, I.

Fig. 6. Einzellige Drüsen aus der kl. Speicheldrüse von *H. austriaca*. Reichert: 7, III.

Fig. 7. Durchschnitt durch die Vaginaldrüse von *Zonites algirus*. *a* das Epithel von oben gesehen. Reichert: 5, III.

Fig. 8. Eine kleine Darmarterie von *Limax cinereoniger*. Endothelzeichnung nach Inject. von salpeters. Silberammon. Reichert: 7, I.

Taf. II.

Fig. 1. Arterielles Gefässsystem von *Zonites algirus*. *oe* Ösophagus, *v* Magen, *gs* Speicheldrüsen, *h* Leberlappen, *r* Rectum, *r'* Niere, *p* Lunge, *p'* Penis, *rp'* Retractor penis, *vd* Vas deferens, *v* Vagina mit dem Drüsenmantel, *u* Uterus, *ga* Albuminatdrüse, *dh* Ductus hermaphroditicus, *gh* Zwitterdrüse, *b* Bursa copulatrix, *gc* oberes Schlundganglion.

Fig. 2. Lunge von *Helix pomatia*. Vasa afferentia blau, V. eff. roth injicirt. *u* Ureter, *r* Rectum, *or* Athemloch geöffnet, *v* Vene des Rectums.

Fig. 3. Niere von *Helix pomatia* von oben ges. *u* Ureter, *p* Lunge mit den „Pfortadern“ (die zwischen ihnen gelegenen Vasa aff. sind weg-

gelassen), *ao* Aorta, *ar* Nierenarterie, *vp* Pulmonalvene, * Nierenvene, welche die Vene des Pericardiums aufnimmt. *ap* Art. posterior gibt eine Arterie zum Pericardium.

Fig. 4. Niere von *Zonites algirus*, von unten gesehen. Bezeichnung wie Fig. 3.

Fig. 5. Capillares Endnetz aus dem Darm von *Limax variegatus*. Plössel: 1+2, I. (Vergr. 70.)

Fig. 6. Übergang der Capillaren in die hämolymphatischen Räume der Darmwand von *Helix pomatia*, mit einem venösen Ostium, Reichert: 5, I.

Fig. 7. Durchschnitt durch den Darm von *Helix pomatia*. Die arteriellen Gefässe roth, die hämolymphatischen Bahnen blau. *n* ein Nerv, *ov* venöses Ostium. Reichert: 5, I.

Fig. 8. Schwellnetz des Mantellsaumes von *Helix pomatia*. Flächenschnitt, Schleim- und Kalkdrüsen, Bindesubstanzzellen. In den injicirten Blutbahnen sind noch Blutkörperchen sichtbar. Reichert: 5, I.

Taf. III.

Fig. 1. Querschnitt durch das Schlunddach von *Helix pomatia*. Regeneration des Epithels. *c* Cuticula, *e* abgestossene Epithelzellen, *k* Kerne, *m* Muskulatur. Reichert: 5, III.

Fig. 2. Harnconcretion von *Zonites algirus* in polarisirtem Licht.

Fig. 3. Nervengeflecht aus dem Penis von *Limax cinereoniger* nach Beh. mit Goldchlorid. *a* Arterie. Reichert: 7, III.

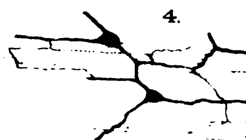
Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

2

a

1.

4.

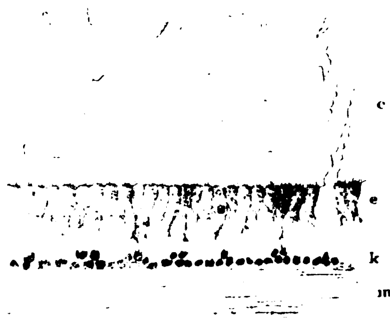


Autor del. lith. v. Dr J. Heitzmann.

3.

a

1.



2.



Autor del.lith.v. Dr J.Heitzmann.

K.k.Hof-u.Staatsdruckerei.